



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

## ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

# ZÁLOHOVÁNÍ DAT A DATOVÁ ÚLOŽIŠTĚ

DATA BACKUP AND DATA STORAGES

## BAKALÁŘSKA PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Bárta

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.

# Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky  
Student: **Jan Bárta**  
Studijní program: Systémové inženýrství a informatika  
Studijní obor: Manažerská informatika  
Vedoucí práce: **Ing. Jiří Kříž, Ph.D.**  
Akademický rok: 2019/20

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

## Zálohování dat a datová úložiště

### Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod  
Cíle práce, metody a postupy zpracování  
Teoretická východiska práce  
Analýza současného stavu  
Vlastní návrhy řešení  
Závěr  
Seznam použité literatury  
Přílohy

### Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem práce je vytvoření návrhu řešení zálohování dat pro zefektivnění práce s uloženými daty a zajištění jejich vyšší bezpečnosti.

### Základní literární prameny:

DOSEDĚL, T. Počítačová bezpečnost a ochrana dat. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80- 251-0106-1.

GÁLA, L., J. POUR a Z. ŠEDIVÁ. Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi. 3. aktualiz. vyd. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5457-4.

HANÁČEK, P. a J. SAUDEK. Bezpečnost informačních systémů. Praha: ÚSIS, 2000. 127 s. ISBN 80-238-5400-3.

POŽÁR, J. Manažerská informatika. Plzeň: Aleš Čeněk, 2010. 357 s. ISBN 978-80-7380-276-9.

SODOMKA, P. Informační systémy v podnikové praxi. Brno: Computer Press, 2006. 352 s. ISBN 80-251-1200-4.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2019/20

V Brně dne 29.2.2020

L. S.

---

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.  
ředitel

---

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
děkan

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce se zaměřuje na problematiku spojenou se zálohováním dat ve firmě XY, která se zabývá převážně specializovanými překlady pro své zákazníky. Výsledek bakalářské práce je návrh na efektivnější řešení zálohování dat na základě analýzy.

## **Abstract**

This bachelor thesis is focused on data backup in XY company. The XY company offers specialized translations for their customers. The result of this bachelor thesis is a proposal for more effective solutions with data backup in XY company based on analysis of current state.

## **Klíčová slova**

data, úložiště, zálohování, cloud, NAS, RAID

## **Keywords**

data, storage, backup, cloud, NAS, RAID

**Bibliografická citace**

BÁRTA, Jan. Zálohování dat a datová úložiště [online]. Brno, 2020 [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/127658>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Jiří Kříž.

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval/a jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil/a autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 15. května 2020

---

podpis studenta

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval mému vedoucímu bakalářské práce, Ing. Jiřímu Křížovi, Ph.D., za odbornou pomoc, cenné rady a připomínky. Dále bych poděkoval Michalovi Kolářovi, vedoucímu mé odborné praxe za zprostředkování cenných informací k této práci a také nesmím zapomenout na svoji rodinu, kamarády a přítelkyni za podporu při studiu,

# **OBSAH**

<b>ÚVOD.....</b>	<b>11</b>
<b>CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ .....</b>	<b>12</b>
<b>1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE .....</b>	<b>13</b>
1.1 Zálohování dat.....	13
1.2 Archivace dat .....	14
1.3 Typy záloh.....	14
1.3.1 Archivační bit .....	14
1.3.2 Úplná záloha .....	14
1.3.3 Úplná + přírůstková (inkrementální) záloha .....	15
1.3.4 „Přírůstková navždy“ (Incremental forever).....	15
1.3.5 Úplná + rozdílová (diferenciální) záloha .....	15
1.4 Manipulace s daty .....	16
1.4.1 Komprese dat .....	16
1.4.2 Duplikace dat .....	17
1.5 Disková pole RAID .....	17
1.5.1 RAID LEVEL 0 .....	18
1.5.2 RAID LEVEL 1 .....	19
1.5.3 RAID LEVEL 0 + 1 .....	19
1.5.4 RAID LEVEL 1 + 0 .....	20
1.5.5 RAID LEVEL 5 .....	21
1.5.6 RAID LEVEL 6 .....	22
1.6 Média pro ukládání a zálohování dat .....	23
1.6.1 Optická média .....	23
1.6.2 Pevný disk (HDD) .....	23
1.6.3 Polovodičový disk (SSD).....	24



1.6.4	Magnetické pásky .....	25
1.6.5	Flash disky .....	26
1.6.6	Cloudová úložiště .....	26
1.7	Topologie připojení datových úložišť .....	26
1.7.1	DAS .....	27
1.7.2	NAS .....	27
1.7.3	SAN .....	28
<b>2</b>	<b>ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU .....</b>	<b>30</b>
2.1	Popis firmy .....	30
2.2	Počítačová síť .....	30
2.2.1	Topologie .....	30
2.2.2	Aktivní a pasivní prvky .....	31
2.2.3	Serverovna .....	31
2.2.4	NAS .....	32
2.3	Pracovní stanice .....	33
2.4	Software .....	34
2.5	Ukládání dat .....	34
2.6	Zálohování dat .....	35
2.7	Rizika, hrozby a nedostatky .....	36
2.7.1	Lidský faktor .....	36
2.7.2	Magnetické pásky, archivace .....	36
<b>3</b>	<b>NÁVRH ŘEŠENÍ .....</b>	<b>37</b>
3.1	Automatické zálohování pracovních stanic .....	37
3.2	Cloud pro zaměstnance .....	39
3.2.1	OneDrive pro firmy .....	40
3.2.2	GSuite .....	42

3.2.3	DropBox Business .....	43
3.2.4	Srovnání .....	44
3.3	Výměna magnetických pásek.....	45
3.3.1	Zakoupení nového NAS.....	45
3.3.2	Cloud pro souborový server.....	49
3.3.3	Srovnání .....	51
3.4	Nové využití magnetických pásek .....	52
3.5	Nový systém zálohování a archivace .....	52
3.6	Zhodnocení řešení .....	54
<b>ZÁVĚR .....</b>		<b>56</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....</b>		<b>57</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>		<b>63</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>		<b>64</b>

# ÚVOD

V dnešní době je zálohování dat jednou z nejdůležitějších bezpečnostních opatření jak každého podniku, tak každého jedince. Data uchovávají důležité informace, o které nechceme a často ani nemůžeme přijít. V případě, že by podnik přišel o data – a to ať už vnitřní nebo vnější hrozbou a neměl by zajištěnou zálohu, přišel by o nemalé finanční prostředky, například za placení externím společností, které by s nejasným výsledkem zkoušely data obnovovat, nebo by podnik mohl přijít o své jedinečné know-how a konkurence by toho využila ve svůj prospěch. Nejen kvůli těmto důvodům je nutné data zálohovat – tedy mít funkční zálohovací systém, který bude v těchto případech vždy připraven.

Dnes díky neustálému vývoji hardwaru a softwaru máme několik možných řešení, jak data zálohovat. Je velice důležité si uvědomit, jak a kam budeme svá data zálohovat. Do popředí se dnes dostává čím dál více zálohování na cloudy, nicméně to není jediné řešení zálohování dat, data můžeme zálohovat na magnetické pásky, na externí disky a na mnohá další média několika metodami.

V mé bakalářské se budu právě touto problematikou zabývat z konkrétního prostředí, ve firmě, která má zhruba 150 zaměstnanců a zálohovací systém by pro ně měl být velice důležitý, analyzuji současný stav a následně zkusím navrhnout efektivnější řešení, které by podnik přijal.

Téma „Zálohování dat a datová úložiště“ jsem si vybral hlavně z důvodu, že jsem se chtěl o samotném zálohování dozvědět něco více (hlavně tedy z praxe) a taky proto, že sám toto téma neberu na lehkou váhu, protože vím, jak jsou moje data důležitá a také proto, že se mi už párkrát povedlo o data přijít,

## **CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ**

Cílem práce je vytvoření návrhu řešení zálohování dat pro zefektivnění práce s uloženými daty a zajištění jejich vyšší bezpečnosti.

Abych byl schopen dosáhnout výše zmíněného cíle, je třeba v první řadě vypracovat teoretická východiska práce, která budou sloužit jako podklady pro další kapitoly.

Dalším postupem je analýza současného stavu v podniku, kde budu čerpat znalosti zaměstnanců firmy, především od vedoucího IT oddělení, se kterým jsem domluvený na konzultace.

Na základě všech zmíněných podkladů se pokusím navrhnout efektivnější řešení zálohování dat ve firmě. Nakonec návrhy zhodnotím, tedy zaměřím se na přínosy, které mé návrhy firmě nabízejí oproti současnému stavu.

Pro splnění analýzy současného stavu a návrhu efektivnějšího řešení bude nutné požádat některého ze zaměstnanců z IT oddělení o detailnější prohlídku firemního prostředí. Je také nutné vést rozhovory se zaměstnanci, kteří budou vědět, co z hlediska běžného pracovníka funguje, co naopak nefunguje a v čem vidí potenciální hrozby. Budu také využívat vlastních zkušeností z prostředí, neboť ve firmě pracuji už téměř 1 rok v oddělení testingu aplikací a tak už mám nějakou představu, kde by mohlo dojít ke zlepšení. Jako velice důležitou považuji diskusi s vedoucím IT oddělení, kterou budu vést až po zmapování terénu a rozhovorech se zaměstnanci, tedy potom, co budu mít představu a dostatek dotazů, které by mě bez předešlých činností nenapadly. S tímto pracovníkem následně budu diskutovat i možné efektivnější řešení, které by firma uvítala a které by firmu mohly z hlediska zálohování a bezpečnosti dat posunout dál.

# 1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

V této kapitole se budu zabývat teoretickými poznatky, které úzce souvisí s problematikou zálohování dat.

## 1.1 Zálohování dat

*„Zálohování je mechanismus, při kterém jsou vybraná data ukládána na jiné médium. V případě zničení původního média jsou data obnovena ze zálohy. Z toho nám vyplývá, že při jakékoliv obnově vždy část dat ztratíme – minimálně tu, která byla vytvořena od posledního zálohování.“* (1, s.61)

Data je třeba zálohovat pravidelně a v rozumné frekvenci, například každou hodinu, den či týden. Dnešní doba nám poskytuje několik softwarů, které se o zálohy starají samy, automaticky si stáhnou potřebná data, uloží je na záložní médium a následně je zašifrují. (1 s. 61). Pokud máme zálohovat větší množství dat, je také možné využít specializovaného hardwaru, který pracuje buď poloautomaticky nebo automaticky. (6)

Samozřejmě zálohování na záložní média není vše. K čemu by nám byla záloha v případě, že by nám fyzicky ležela hned vedle serveru v místnosti, kde by došlo k požáru či jiné neočekávané katastrofě? Nejen z tohoto důvodu je třeba zálohovaná data ukládat odděleně od zálohovaných dat. (například ve voděvzdorném a ohnivzdorném trezoru mimo firmu). Navíc je vhodné občas zkontrolovat zálohovací média, zda jsou vlastně vůbec funkční, jelikož každý hardware má svoji životnost a může se stát, že mohla nastat chyba už při výrobě jistého média a my tak můžeme jednoduše o zálohu přijít. (1 s. 61)



Obrázek č. 1: schéma zálohování dat

(Zdroj 1, s. 61)

## 1.2 Archivace dat

Zatímco zálohu dat využijeme v případě náhlé ztráty dat, archivovaná data slouží k dlouhodobému uchování dat. Příkladem může být archivace projektu po dokončení, není třeba zálohovat veškeré změny, které jsme na projektu provedli a není potřeba okamžitá dostupnost, nicméně je potřeba klást důraz na autenticitu a neměnnost dat a na dlouhodobou čitelnost archivu – to neznamená pouze dostatečnou životnost médií, ale schopnost data přečíst data i v deset let starém formátu. (12, 1 s 61)

## 1.3 Typy záloh

Typů záloh máme několik. Před tím, než se rozhodneme určitý typ zálohy použít, je dobré si položit několik otázek, které by nám měli pomoci s výběrem typu zálohování dat, jako například jaká data budu zálohovat? Jak často chci data zálohovat? Bude se jednat o větší či menší soubory? Chci opravdu data zálohovat nebo chci naopak data archivovat? (6)

*„Pro různé podmínky se používají různé strategie zálohování.“ (6)*

### 1.3.1 Archivační bit

*„Archivační bit je malá část informací připojená k počítačovému souboru, která říká zálohovacímu programu, zda byl soubor změněn od poslední zálohy.“ (14)*

Archivační bit nabývá dvou logických hodnot, buď 1 – tedy že se soubor změnil od poslední zálohy nebo 0 – soubor se nezměnil od poslední zálohy. Logická 0 se nastavuje u plné a přírůstkové zálohy a 1 se nastavuje u rozdílové zálohy. (14)

Je velice důležité zmínit, že tato funkce je podporována pouze v počítačích s operačním systémem Microsoft Windows a také nemusí být plně spolehlivá při kombinaci několika zálohovacími programy. (14)

### 1.3.2 Úplná záloha

Jedná se o typ zálohy, kdy se zkopírují všechny soubory na zálohovací médium. Archivační bit u souborů, které byly plně zálohovány se nastaví logická hodnota 0. (13)

Úplná záloha je nejjednodušším typem zálohy a obnova dat je velmi snadná, nicméně ze všech ostatních typů záloh zabírá nejvíce místa a času zálohy. (13) Z tohoto důvodu se plná záloha často kombinuje s ostatními zálohami – úplná + rozdílová nebo úplná + přírůstková. Výhodou může být fakt, že je záloha plně samostatná a nezávislá, nicméně to s sebou nese rizika (např. krádeže a následné zneužití), a proto je třeba se o tyto zálohy velice pečlivě starat. (13, 6)

### **1.3.3 Úplná + přírůstková (inkrementální) záloha**

Přírůstková záloha zálohuje pouze soubory, které se změnily od poslední úplné či přírůstkové zálohy – tedy mají nastavený archivační bit na hodnotě 1. Po zálohování se stejně jako u úplné zálohy nastaví archivační bit na 0. (13) Výhodou je, že proces zálohování je podstatně kratší než při úplné záloze, z tohoto důvodu je možné zálohovat data během pracovního týdne. V případě potřeby obnovení dat musíme mít k dispozici poslední plnou a všechny po sobě jdoucí inkrementální zálohy. I přesto je však inkrementální zálohování výhodné, protože pravděpodobnost velké havárie není tak velká. (3)

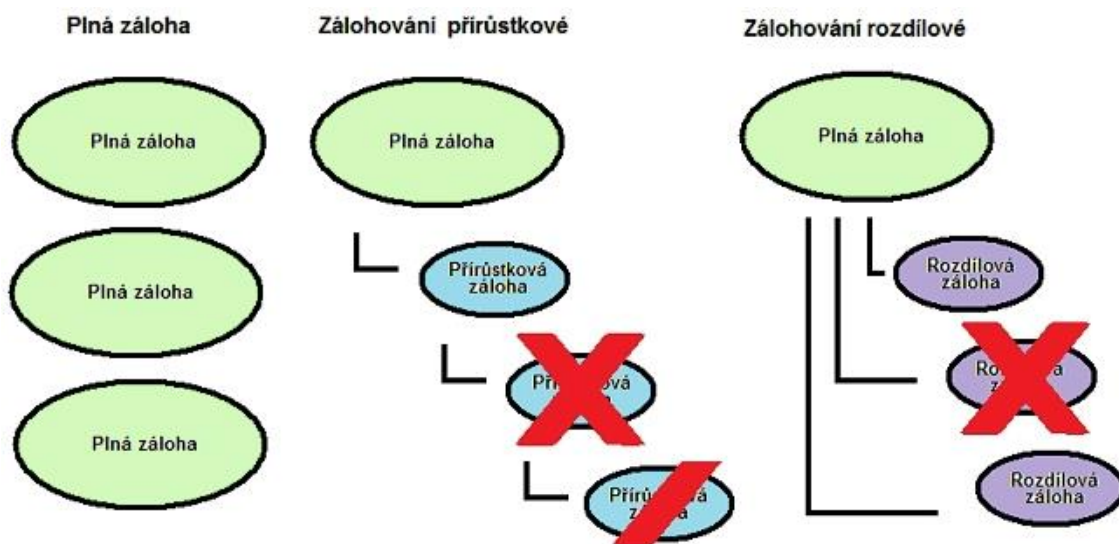
### **1.3.4 „Přírůstková navždy“ (Incremental forever)**

Záloha typu „inkrementální navždy“ je specifickou zálohou, se kterou přišla firma IBM. Minimalizuje objem zálohovaných dat a také zajišťuje rychlejší obnovu, je určen pro virtuální systémy (VMware, Hyper-V). Pokud ve firmě používáme úplnou + přírůstkovou zálohu, znamená to pro nás každý den zálohovat data inkrementálně a jednou za čas (týden, měsíc) udělat zálohu úplnou. Pokud firma ale používá incremental forever, zbavuje se tím nutnosti každý týden dělat zálohu úplnou, protože jí stačí pouze počáteční úplná záloha (jak už z názvu vyplývá). Proces obnovy je navíc optimalizován tím, že se obnovují pouze nejnovější verze bloků, díky technologiím od VMware – CBT a Hyper-V – RCT, které patří k poslední záloze. (38, 39)

### **1.3.5 Úplná + rozdílová (diferenciální) záloha**

Tento typ zálohy udělá zprvu zálohu úplnou a následně zálohuje soubory, které mají nastavený archivační bit na 1 – soubory, které byly od poslední zálohy změněny. Po této

záloze zůstává archivační bit nezměněn (na 1). Rozdílová je oproti úplné záloze časově méně náročná a i proto (stejně jako u přírůstkové) je možno ji provádět během pracovního týdne. Pro obnovu dat musí být k dispozici poslední úplná s poslední rozdílovou zálohou. Doba trvání procesu zálohování rozdílové zálohy z je srovnatelná s přírůstkovou zálohou, nicméně při obnovování by měla být rychlejší právě rozdílová záloha, to ale ovšem záleží na tom, kolik rozdílových záloh proběhlo od poslední úplné zálohy. (3 ,13)



Obrázek č. 2: typy záloh

(Zdroj 4)

## 1.4 Manipulace s daty

S daty můžeme různě manipulovat. Manipulace dat se nám hodí tehdy, když chceme data někam přesunout, zálohovat či archivovat.

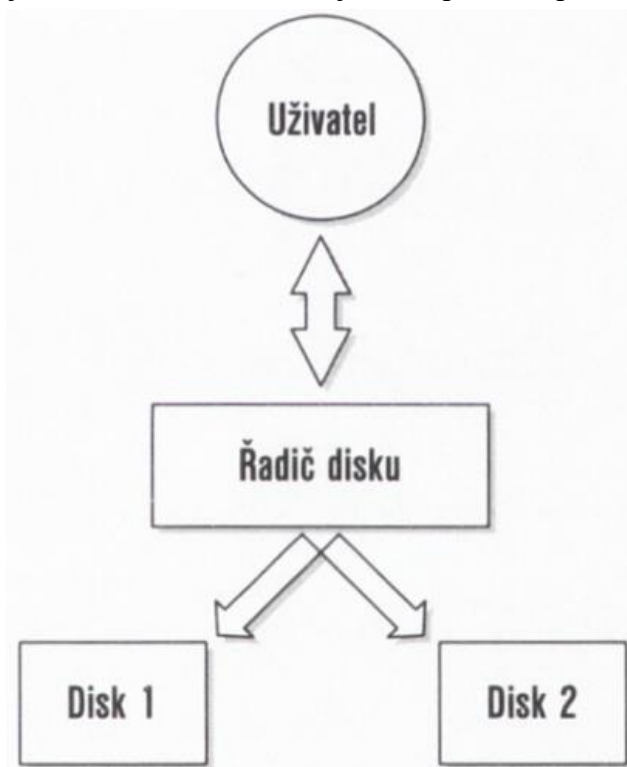
### 1.4.1 Komprese dat

Komprese dat je manipulace s daty, která vede ke zmenšení velikosti datových souborů, je určena například před archivací dat. Díky kompresním algoritmům jsou ze soubory odstraňovány nadbytečné informace. Mezi komprimovací programy patří například WinRAR, 7-Zip nebo WinZip. (43)



### 1.4.2 Duplikace dat

Duplikace nosiče dat je další možnou ochranou dat, je totiž málo pravděpodobné, že by došlo k souběžné poruše dvou na vzdáleně oddělených discích. Data jsou čtena a ukládána ze dvou geograficky oddělených disků. Oba dva disky mají stejné zabezpečení proti vnitřním a vnějším hrozbám a současně je zabezpečena i přenosová cesta. (1 s 63)



Obrázek č. 3: duplikace dat

(Zdroj 1, s.61)

### 1.5 Disková pole RAID

Redundant Array of Independent Disks – jedná se o metodu zabezpečení dat v případě selhání pevného disku. Systém RAID obsahuje několik pevných disků, které navenek působí jako logický celek. Část disků slouží pro ukládání redundantních dat, která v případě poškození pevných disků slouží pro obnovu ztracených souborů. (9 s. 260, 10)

Nejčastěji tyto systémy se tímto zabezpečení setkáme v systémech, kde je třeba zajistit maximální dostupnost a spolehlivost dat – souborové servery, databáze apod. (9 s. 260, 10)

Existuje několik typů úrovní zabezpečení, které se liší podle zvoleného typu RAID, tyto úrovně jsou označovány čísly – nejčastěji RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 6). (9 s. 260, 10)

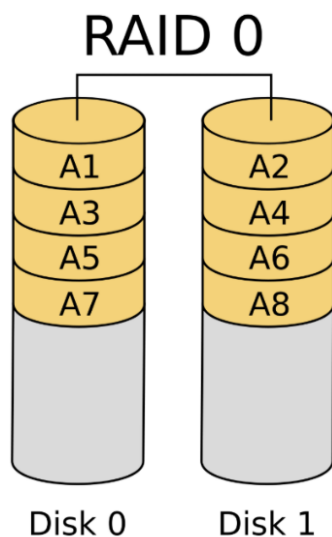
Je velice důležité si uvědomit, že systém RAID nenahrazuje zálohování, a že na naše data stále čekají i jiné hrozby, které systémy RAID neřeší, jako třeba viry či lidský faktor. (9 s. 260, 10)

### 1.5.1 RAID LEVEL 0

Nejedná se o skutečný RAID, protože se data ukládají na všechny pevné disky bez jakýchkoliv záloh – tedy neposkytuje uloženým datům žádnou ochranu. Protože se data ukládají do „pásů“, označuje se způsob zápisu jako „Disk Stripping“. Odolnost vůči chybám je tedy stejná, jako kdybychom použili jeden disk. (9 s. 263, 10)

Důvodem proč bychom chtěli tento RAID implementovat, může být ten, že tento systém nabízí vysoký výkon při zápisu a čtení dat, jelikož se může přistupovat ke všem diskům najednou, je jednoduchý na implementaci. Na druhou stranu neposkytuje žádnou ochranu dat. (9 s. 263, 10)

Využití RAID 0 můžeme nalézt u malých síťových disků, kde se jedná o jednoduchý způsob rozšíření kapacity. Jakmile dojde kapacita prvnímu disku, data jsou zapisována na disk druhý. (11)



Obrázek č. 4: RAID 0

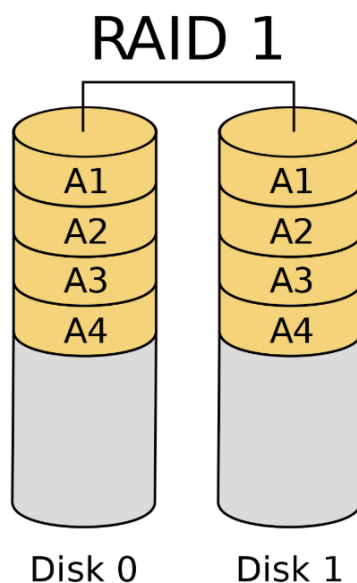
(Zdroj 10)

### 1.5.2 RAID LEVEL 1

V systému RAID 1 se data zrcadlí na všechny disky z pole. Uspořádání se označuje jako Disk Mirroring – v jednodušší variantě obsahuje jeden adaptér a dva pevné disky.

Data jsou ukládány na dva pevné disky současně, v případě, že z nich jeden přestane fungovat, systém běží na datech z disku druhého. Problém nastává v případě, kdy se pokazí adaptér, neboť pak přestanou fungovat oba dva disky. Z toho důvodu se používá režim Duplexing, kdy jsou adaptéry zapojeny dva. (9 s. 263, 10)

Výhoda RAID1 je ve výrazném zvýšení bezpečnosti dat při poruše některého z disku, výrazném zvýšení rychlosti čtení a snížení odezvy. Nevýhodou je pak nutnost mít dva disky namísto jednoho, což vede i k pomalejšímu zápisu dat, kvůli zapisování stejných dat na dva pevné disky namísto jednoho. (9 s. 263, 10)



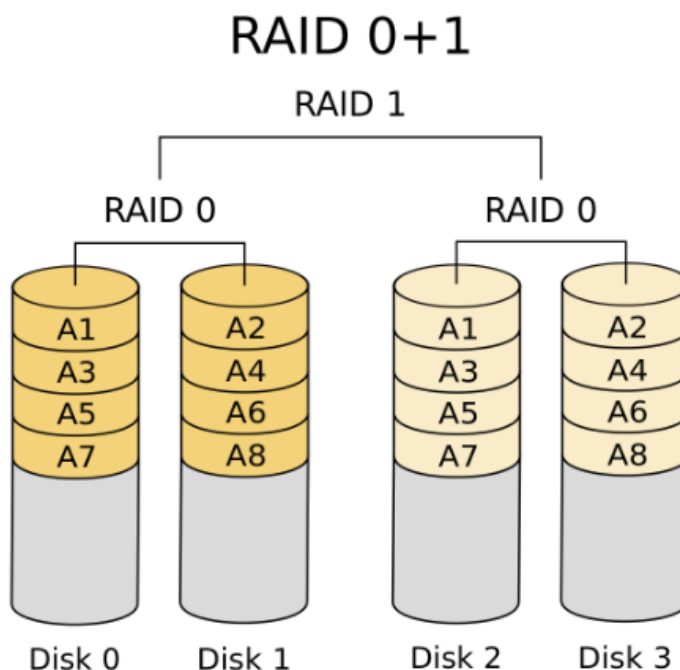
Obrázek č. 5: RAID 1

(Zdroj 10)

### 1.5.3 RAID LEVEL 0 + 1

Jedná se o kombinaci RAID 1 a RAID 0 o tzv. stripování – data jsou prokládaně ukládána na dva disky (např. A, B) a totéž dělá i s dalšími dvěma disky (C, D) – tím získáme dva logické disky AB a CD, které obsahují redundantní data. V praxi to znamená, že polovinu souboru máme na disku A a C a druhou polovinu máme na disku B a D) (10)

Výhodou je rozkládání zátěže mezi vícero disků při čtení a zápisu. Nevýhodou naopak je, využití pouze padesáti procent celkové diskové kapacity, navíc pokud vypadne jeden disk, ztratíme redundanci dat. (10)

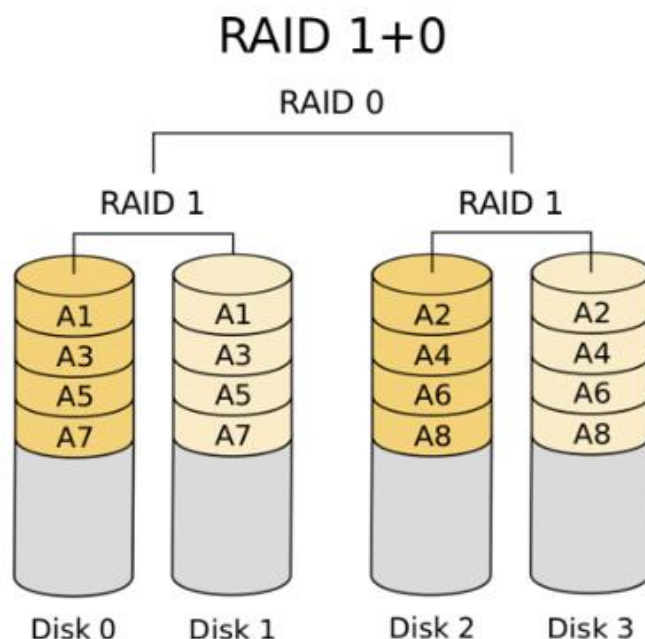


Obrázek č. 6: RAID 0+1

(Zdroj 10)

#### 1.5.4 RAID LEVEL 1 + 0

Jedná se o obrácenou metodu RAID 0 + 1 – Data jsou uložena na disk A, B poté na disk C, D – tím opět získáme logické disky AB a CD. V praxi to znamená, že polovinu souboru máme na logickém disku AB a druhou polovinu na logickém disku CD. (10) Výhody a nevýhody jsou stejné jako u metody RAID 0 + 1, nicméně RAID 1 + 0 je odolnější proti výpadku více disků najednou, navíc je při případné chybě některého z disků obnova dat rychlejší. (10)



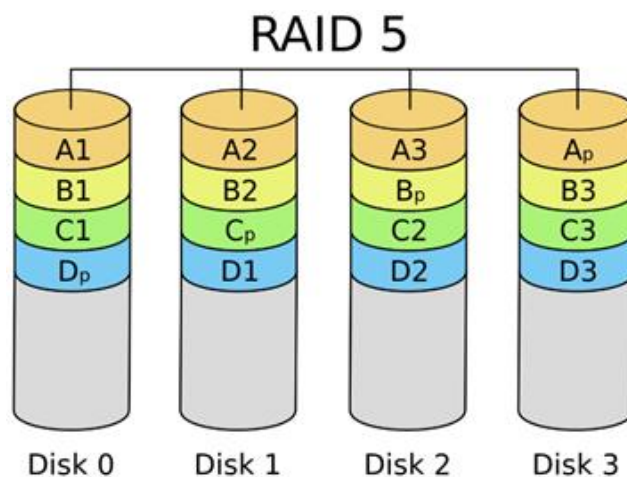
Obrázek č. 7: RAID 1+0

(Zdroj 10)

### 1.5.5 RAID LEVEL 5

RAID 5 vyžaduje nejméně tři pevné disky, nejčastěji se jich používá pět. Kapacitu jednoho disku zabírají samoopravné kódy, které jsou uloženy střídavě na pevných discích. (9 s. 266, 10)

Pokud máme 5 disků v systému RAID 5, samoopravný kód se zapíše po každém třetím zápisu na následující pevný disk – tím se dosahuje rovnoměrného rozložení informací o paritě na všechny disky. (9 s. 266) Výhodou je, že data lze obnovit, ať už havaruje kterýkoliv z pevných disků, jelikož paritní informace je rozložena přes všechny pevné disky. Nevýhoda spočívá v pomalejším zápisu na disk, jelikož se musí vypočítat samoopravný kód. (10)

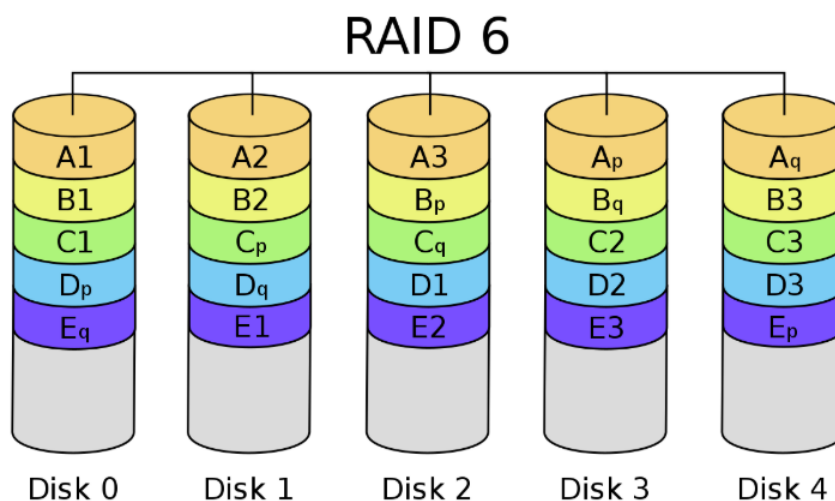


Obrázek č. 8: RAID 5

(Zdroj 10)

### 1.5.6 RAID LEVEL 6

RAID 6 se využívá v prostředích, které vyžadují vysokou úroveň zabezpečení dat. Jedná se o obdobu RAID 5 s tím rozdílem, že se samoopravný kód ukládá na dva různé disky v poli. RAID 6 vyžaduje nejméně 4 disky, nicméně kvůli výsledné poloviční kapacitě disků a kvůli lepším alternativám (např. RAID 1) se využívají až při minimálně pěti discích v poli. Výhodou je obnovení dat i při výpadku dvou pevných disků díky několikanásobné paritě. Nevýhodou však je menší výkon při zápisu dat (oproti RAID 5) kvůli vypočítávání dvou sad paritních informací.



Obrázek č. 9: RAID 6

(Zdroj 10)

## **1.6 Média pro ukládání a zálohování dat**

Médií pro ukládání a zálohování dat máme několik, můžou být hardwarová (CD) nebo softwarová (cloud), je třeba si ale dobře rozmyslet, který budeme používat – jiné preference má firma a jiné zase běžný uživatel. Je tedy třeba zvážit několik faktorů, jako množství zálohovaných dat, jak často je budeme zálohovat, jak často k nim chceme přistupovat, jak dlouho vydrží zálohy, kolik jsme ochotni investovat apod. (15)

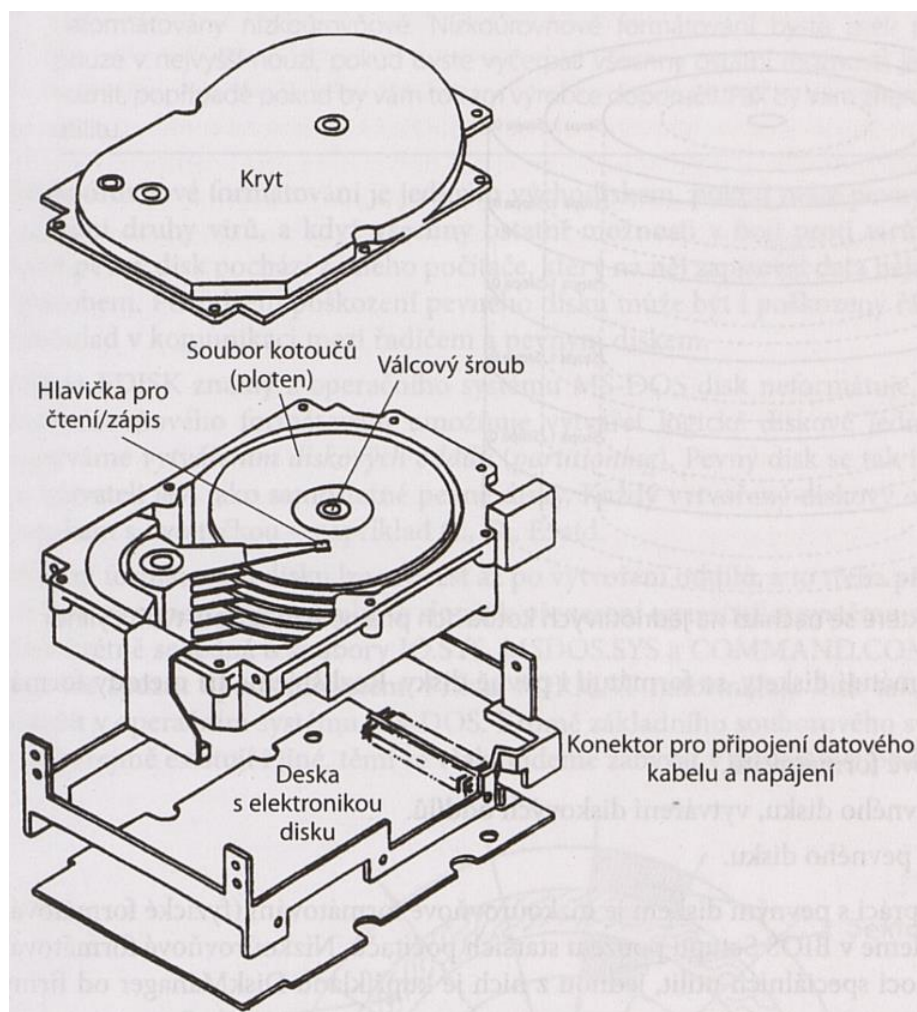
### **1.6.1 Optická média**

CD, DVD nebo Blu-Ray jsou jedny z nejlevnějších a nejdostupnějších řešení pro zálohu – záloha se vypálí na optické médium. Tato média mají několik nevýhod, jako je omezená kapacita, náchylnost na poškození, nižší rychlost při zálohování a nelze na ně zapisovat opakovaně (na některé sice ano, nicméně mívají kratší životnost). Jedinou výhodou tedy zůstává cena, kdy zaplatíme zhruba 1 - 3 Kč za 1 GB. S těmito médii je vhodné manipulovat šetrně a uschovávat v suchu a ve stínu. Tyto datové nosiče jsou vhodné například pro archivaci fotografií z dovolené. (15, 16, 17)

### **1.6.2 Pevný disk (HDD)**

Pevné disky v dnešní době stále více ustupují před SSD disky, které se stávají dostupnějšími pro běžné uživatele. Nicméně i přesto je stále najdeme zastoupené v mnoha počítačích a jiných zařízeních, které potřebují ukládat či zálohovat data. Pokud data zálohujeme na stejný pevný disk, na kterém jsou primární data uložena, je třeba dbát na to, abychom pro zálohovaná data vytvořili jiný diskový oddíl. (15, 16, 22, 23)

Pevné disky jsou relativně levné, kapacita se pohybuje v řádech TB, nejrozšířenější rychlostí jsou pak modely s 7 200 RPM (RPM = rychlost otáčení ploten) a jsou snadné pro fyzický přenos. Hrozbou pro pevný disk jsou však i drobné nečistoty, které by disk mohly zničit v případě, že by se dostaly dovnitř, proto je HDD vždy ve speciálním obalu, který nečistoty nepropouští. (15, 16, 22, 23) Cena 1 TB HDD s rychlostí 7 200 RPM se v současné době pohybuje okolo 1 100 Kč (samozřejmě záleží výrobci). (21)



Obrázek č. 10: složení pevného disku

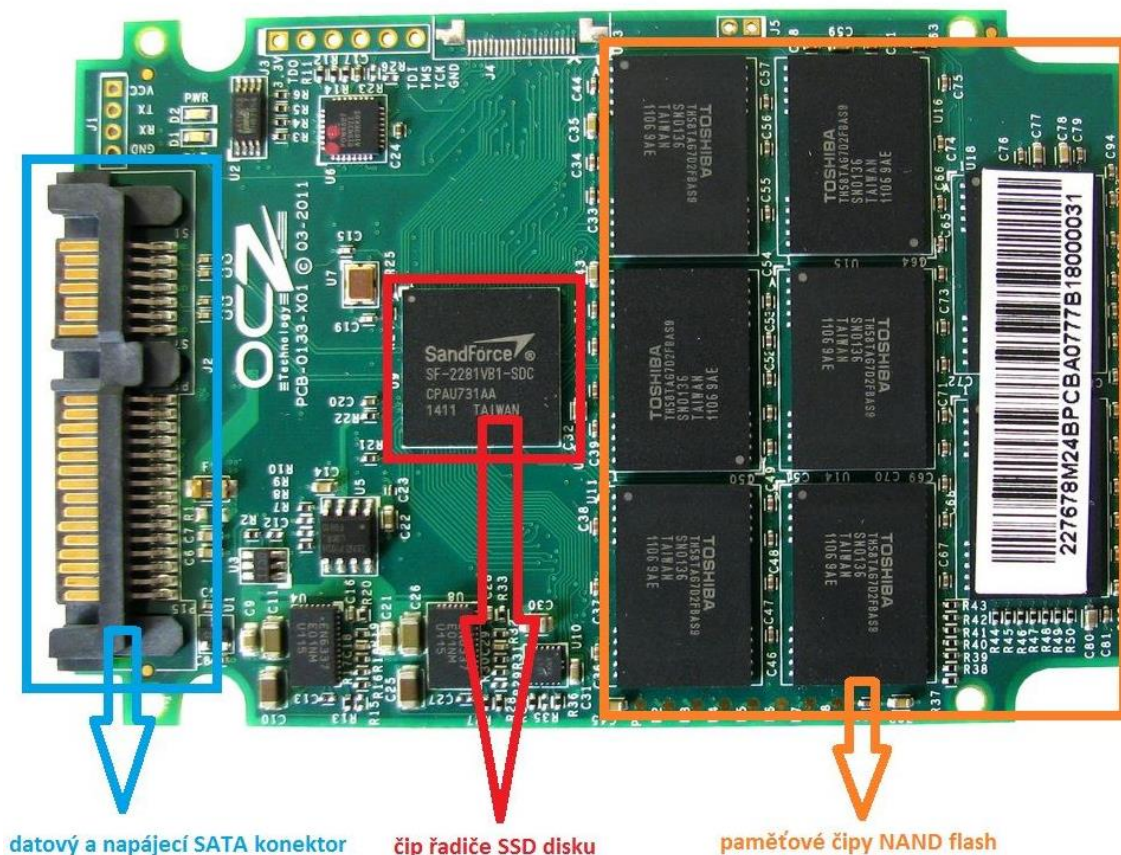
(Zdroj 9, s. 169)

### 1.6.3 Polovodičový disk (SSD)

SSD disky čím dál tím více nahrazují již dříve zmíněné HDD disky. SSD disky neobsahují pohyblivé mechanické části a díky tomu nehrozí (jako u HDD) téměř žádná mechanická porucha, mimo to také mají mnohem nižší spotřebu energie. Dosahují vyšších rychlostí při čtení a zápisu než HDD a data jsou ukládána ve flash pamětech. (18, 22. 25) Nevýhodou je pak pořizovací cena, pokud bychom chtěli koupit 1 TB SSD disk, zaplatíme zhruba 3x více než u HDD (samozřejmě záleží na výrobci) – tedy zhruba 3 000 Kč, záleží tedy na nás, zda jsme ochotni zálohovat data za vyšší cenu s větší kvalitou nebo



raději zůstat u HDD, který ale stále dosahuje svých kvalit a je možné data na něj zálohovat. (24)



Obrázek č. 11: složení SSD disku

(Zdroj 25)

### 1.6.4 Magnetické pásky

V dnešní době jsou magnetické pásky používány spíše pro archivaci než pro zálohování, nicméně je na ně možno i data zálohovat. Samotné magnetické pásky disponují nízkou pořizovací cenou, dosahují vysoké rychlosti zápisu a čtení, díky své velikosti s nimi není problém manipulovat a životnost magnetických pásek je až 30 let, nicméně automatické zařízení, které s magnetickými pásky manipuluje je finančně nákladné. Některé firmy to řeší fyzickou manipulací s magnetickými páskami, ale tím vzniká riziko lidského faktoru. Mezi nejznámější typy formátů magnetických pásek patří, QIC, DLT nebo LTO. Formáty se liší hlavně způsobem ukládání dat, velikostí a tvarem kazety s páskou, šířkou pásky a kapacitou jedné páskové kazety. Současná kapacita magnetických pásek se pohybuje v řádech TB. (18, 19, 20)

### **1.6.5 Flash disky**

Flash disky poskytují kapacitu v řádech desítek až stovek GB, rychlost čtení dat se pohybuje ve stovkách MB/s, zápis v desítkách MB/s. Jsou malé a tím pádem hrozí riziko ztráty, vhodné jsou flash disky spíše pro častější zálohování menších objemů dat. (15, 16) Flash disk s kapacitou 128 GB, čtením 100 MB/s a zápisem 10 MB/s stojí přibližně 700 Kč. (26)

### **1.6.6 Cloudová úložiště**

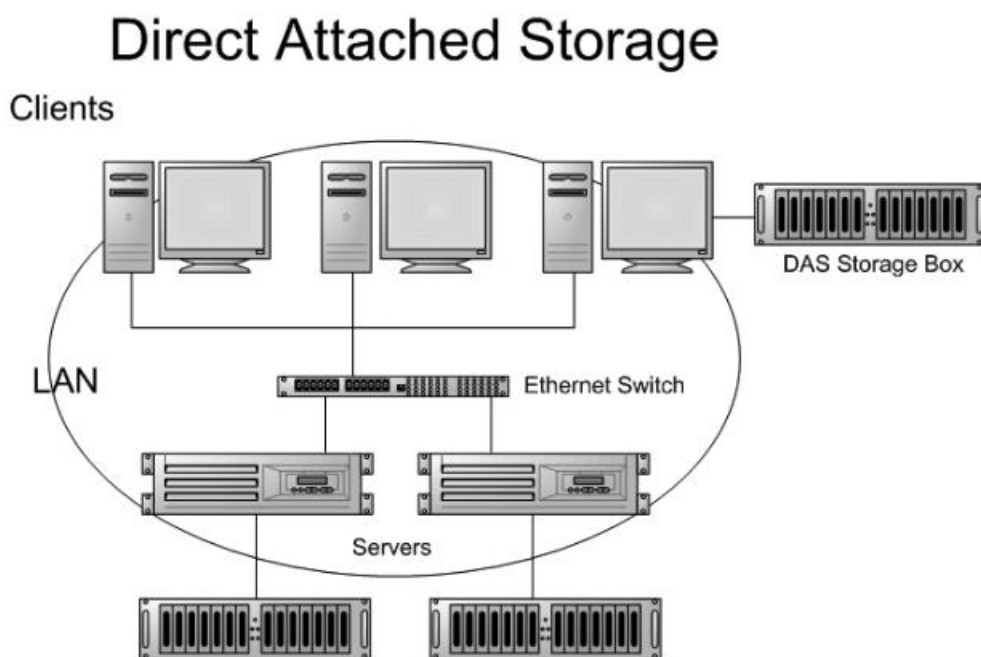
Jedná se současně o nejčastější a nejoblíbenější metodu zálohování dat. Je to zejména z toho důvodu, že k nim máme přístup vždy a všude – tedy za předpokladu, že máme kvalitní připojení k internetu, což v dnešní době má už snad každý. Data se uchovávají ve vzdálených datových centrech, přičemž provozovatelé pronajímají svá úložiště koncovým zákazníkům, kteří se pomocí webové aplikace přihlásí ke svému profilu a s daty pracují. Mezi nejznámější a nejvyužívanější patří Google Drive od společnosti Google, OneDrive od společnosti Microsoft či iCloud od společnosti Apple. Společnosti většinou svým zákazníkům nabízejí pár GB zdarma (v řádech jednotek) a následně je možno si dokoupit GB více. Mezi největší výhody patří dostupnost dat, nezávislost na fyzických zařízeních, snížení nákladů za externí hard disky a podobná fyzická média, relativní bezpečnost na straně poskytovatele, který data šifruje a řeší případné problémy na jeho straně. Nevýhodou pak může být fakt, že svá data prakticky poskytujeme třetím stranám, proto je třeba si rozmyslet, která data budeme ukládat na cloud a která ne. Je také dobré si zvolit kvalitní heslo s více faktorovým ověřením a mít kvalitní připojení k internetu, protože bez internetu se zkrátka nepřipojíme. (15, 16, 23, 28) Za 100 GB úložiště na Google Drive zaplatíme zhruba 50 Kč. (27)

## **1.7 Topologie připojení datových úložišť**

Řešení, jak připojit datové úložiště je několik, patří mezi ně právě DAS, NAS a SAN. Tyto technologie se liší především připojení v připojení úložiště k ostatním zařízením v síti.

### 1.7.1 DAS

Direct Attached Storage – jedná se o jednoduchou technologii ukládání dat na externí úložiště. Úložiště je přímo připojeno k zařízení – tedy například k počítači, pomocí USB kabelu, nebo k serveru, pomocí SATA nebo SCSI. V případě, kdy je úložiště připojeno přímo k serveru, všechna data proudí od koncového počítače přes server a následně na úložiště, což může vést k přetížení serveru. Tato metoda ukládání / zálohování není vhodná pro přenos většího množství dat, je tedy využívána spíše v menších firmách a u běžných uživatelů v domácnosti. (29, 30, 31)



Obrázek č. 12: topologie DAS

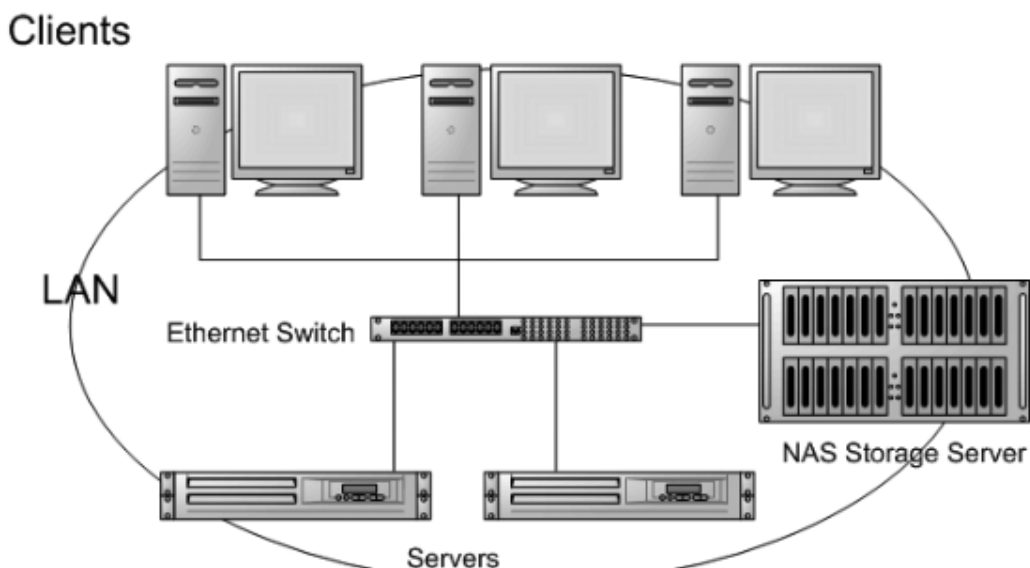
(Zdroj 32)

### 1.7.2 NAS

Network Attached Storage, jedná se o úložiště, které je připojeno do lokální sítě (nejčastěji Ethernet kabelem). Nejčastěji bývá složeno z jednoho nebo z více fyzických disků, které je možno zapojit do systému RAID tak, aby vícero fyzických disků vystupovalo jako jeden logický a tím tak zajistit vyšší bezpečnost dat. NAS mohou využívat všichni uživatelé, kteří jsou připojeni v síti. Nevýhodou NAS je, že spotřebovává prostředky podnikové sítě a může nepříjemně zatěžovat a ovlivňovat chod

podnikových aplikací. NAS je vhodný jak do malých, tak do větších firem, které si nepotrpí na nejvyšší rychlosti (jako je tomu u SAN) (29, 30, 31)

## Network Attached Storage

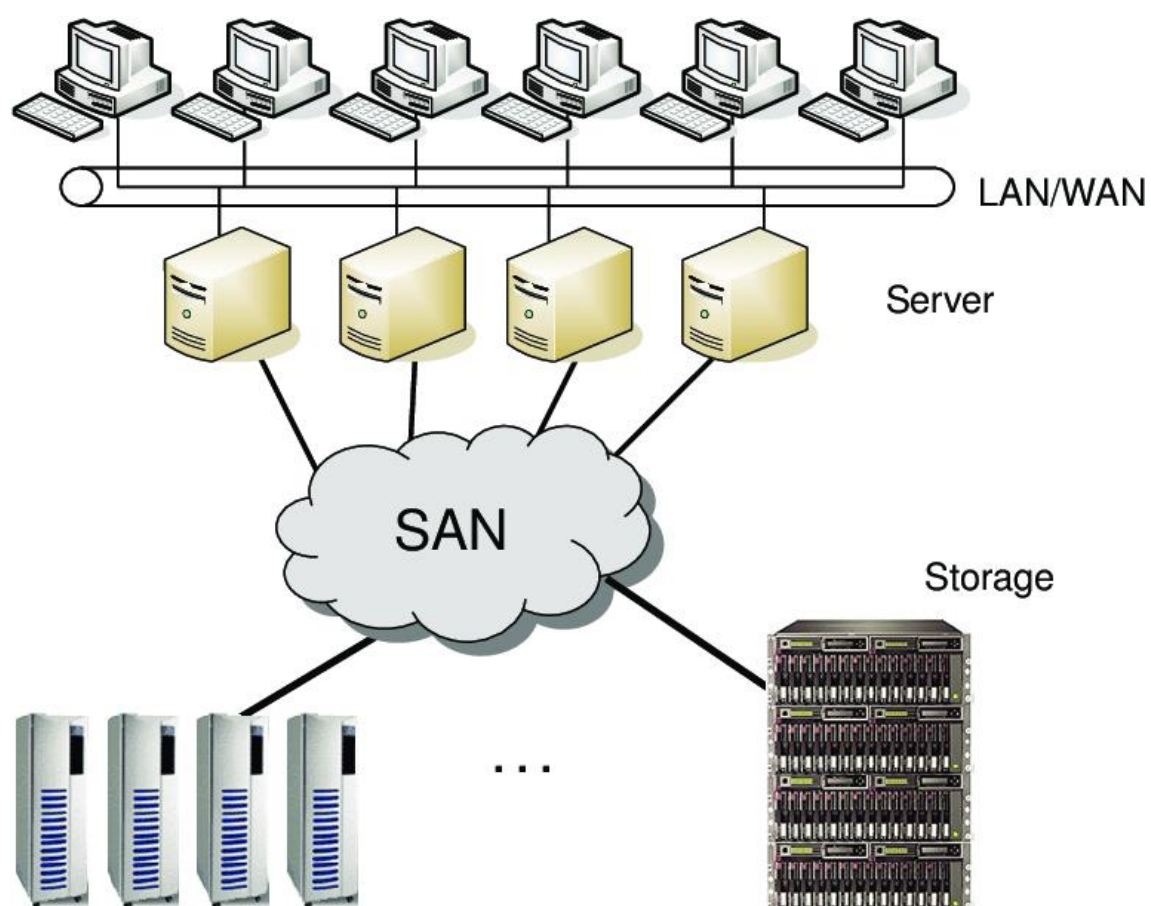


Obrázek č. 13: topologie NAS

(Zdroj 32)

### 1.7.3 SAN

Storage Area Network – jedná se o vysokorychlostní síť obsahující několik (dle potřeby) datových úložišť, které jsou odděleny od hlavní sítě. SAN je propojena s routerem pomocí optického kabelu technologií Fibre Channel, případně iSCSI. Výhodou je, že hlavní síť není tolik zatěžována, protože veškerý přenos dat je prováděn právě v síti SAN, takto oddělenou SAN síť je pak mnohem snazší zálohovat a lépe data zabezpečovat, je také velice spolehlivá, navíc je možnost síť nekonečně rozšiřovat pouhým připojením dalšího úložiště, což ocení rozrůstající se firmy. Nevýhodou je pak vysoká pořizovací cena, proto je právě tato technologie spíše pro velké firmy, které si za tuto vysokou rychlost a bezpečnost jsou ochotni připlatit. (29, 30, 31)



Obrázek č. 14: topologie SAN

(Zdroj 33)

## **2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU**

V této kapitole se zaměřím na analýzu současného stavu firmy – jejím krátkým představením, vybavení hardwaru a softwaru, firemní topologie, ale hlavně se zde zaměřím na současný stav zálohování a ukládání dat.

### **2.1 Popis firmy**

Firma, kterou jsem si pro tuto práci vybral mě výslovně požádala, aby zůstala v anonymitě, proto ji tedy budu nazývat jako firmu XY.

Firma XY se zabývá převážně specializovanými překlady. Adaptuje software a produkty nejznámějších globálních společností do stovek světových jazyků, aby je každý mohl lokálně používat bez jakýchkoliv problémů každý den. Prakticky to tedy znamená, že je třeba otestovat několik aplikací, zda je vše plně lokalizováno a nikde nejsou žádné chyby, hlavně tedy překlad, případně špatné zarovnání textu a tlačítek způsobené překladem apod.

V práci budu tedy popisovat firmu XY, která sídlí v Brně, její sídlo je umístěno v CT parku, kde si firma pronajímá 3 poschodí v několika patrové budově. S firmou mám osobní zkušenosti, protože v ní stále pracuji na pozici testera. Firma má v současné době zhruba 150 zaměstnanců.

Ve firmě je několik oddělení – účetní, HR, testeři, IT, obchod, ekonomické a programátoři.

### **2.2 Počítačová síť**

Součástí analýzy současného stavu je i analýza počítačové sítě, bez kterého by šel nový systém zálohování jen těžko navrhovat.

#### **2.2.1 Topologie**

Firma používá stromovou topologii společně s DMZ podsítí, která slouží pro vzdálené připojení, např. pro dodavatele, práci z domova, zkrátka pro práci zvenku budovy. DMZ podsít' poskytuje FTP, mailové a webové servery.

### **2.2.2 Aktivní a pasivní prvky**

Po budově je rozvedena kabeláž UTP, kategorie 6A, tedy kabeláž umožňující přenosovou rychlost až 10 Gbit/s s garancí funkčnosti všech standardizovaných protokolů včetně 10GBASE-T, s šířkou přenosového pásma 500 MHz.

Ve firmě je taky několik desítek aktivních prvků, v serverovně pak několik serverů, většina zařízení je od výrobce DELL.

### **2.2.3 Serverovna**

V serverovně je rozveden Twinax, který má velice vysoké rychlosti v krátkém dosahu. Servery běží na operačním systému vSphere, na serverech jsou následně nainstalované další serverové operační systémy dle potřeby – VMWare, Ubuntu a Windows Server 2016 – který je nejrozšířenější, protože na nich pracuje většina zaměstnanců.

V serverovně je celkem 12 serverů od výrobce DELL, mezi které patří například

- Doménový server
- NAS vystupující jako souborový server
- Server pro DMZ
- Server pro práci s VM
- Databázový server

Všechny servery jsou od výrobce DELL, každý z nich má v sobě 2 výkonné procesory a 24 slotů pro RAM, z nichž jsou většinou osazeny 20 x 64 GB.

### **Fyzický přístup**

O zabezpečení serverovny (a tedy i dat firmy) se také stará zavedený docházkový systém. Při vstupu do budovy je po zaměstnanci vyžadována čipová karta, kterou si otevírá dveře do svého pracoviště. Každá čipová karta obsahuje přístupové informace zaměstnance podle toho, ve kterém oddělení pracuje. Přístup do serverovny mají zaměstnanci pouze z IT oddělení, kontroluje to čtečka čipových karet u dveří serverovny, navíc je v serverovně zabudováno pár kamer.

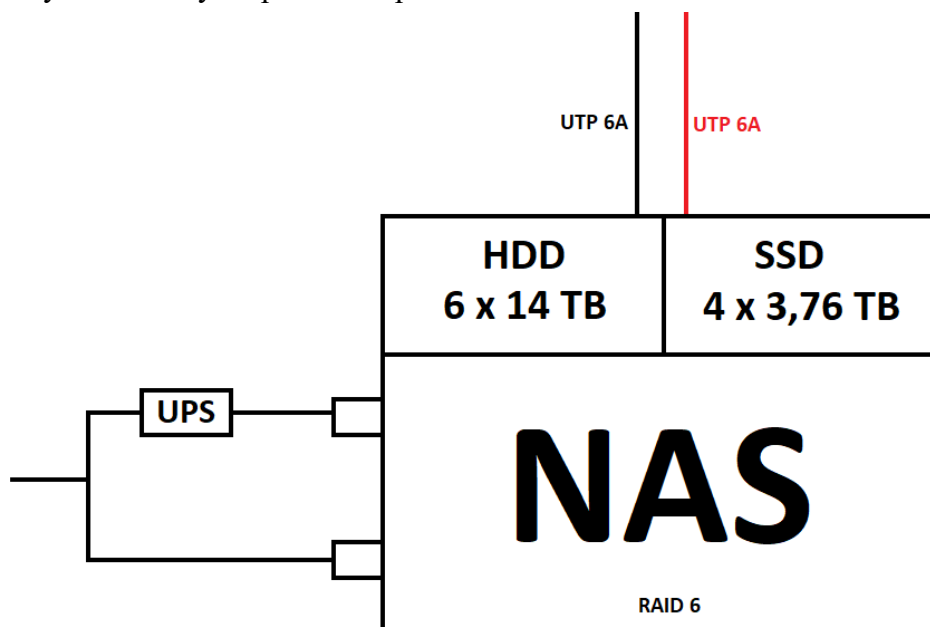
Serverovna je také vybavena nehořlavými podložkami a skříněmi, samočinnými požárními čidly a kvalitní klimatizací jako ochranu před případným požárem a v neposlední řadě také UPS záložním zdrojem pro případ výpadku elektřiny.

#### 2.2.4 NAS

Firma používá pro ukládání dat z pracovních stanic NAS (slouží tedy jako souborový server), který je umístěn v serverovně. NAS zabezpečuje data pomocí RAIDu 6. Do NAS je přidán redundantní UTP 10 Gbit/s kabel pro případ, že by došlo k přerušení primárního UTP kabelu.

Současný NAS má 12 slotů pro HDD / SSD, maximální kapacita je u takového NAS 144 TB při zapojení do RAID 0.

Aktuálně je v NAS zapojeno 6 x 14 TB HDD disků a 4 SSD disky, každý s kapacitou 3,76 TB, přičemž jsou disky zapojeny do RAID 6, dostupná kapacita je tedy cca 80 TB a zbylých 20 TB slouží pro zabezpečení. Na SSD discích jsou primární data, která jsou potřeba téměř každý den, například nové verze testovaných aplikací. Na HDD jsou pak méně aktuální data, které jsou ale stále potřeba – instalační soubory pro operační systémy, různé tooly k testovaným aplikacím apod.



Obrázek č. 15: firemní NAS vystupující jako souborový server

(Zdroj vlastní zpracování)



## 2.3 Pracovní stanice

Firma pro svoje zaměstnance má k dispozici několik počítačů, mezi ty nejčastější patří desktopy Optiplex od výrobce DELL v několika konfiguracích (záleží v jakém oddělení daný zaměstnanec pracuje), nejčastěji se jedná o počítače Optiplex 5070 SFF, Optiplex 3040 SFF a Optiplex 5040 SFF. Nejvíce zaměstnanců pracuje v oddělení testingu, kde ke své práci potřebují větší výkon k tomu, aby byli schopni spustit více virtuálních počítačů a na každém virtuálním počítači spustit aplikace, které jsou občas náročnější na výkon. Proto se využívá OptiPlex 3070 SFF.



Obrázek č. 16: OptiPlex 3070 SFF

(Zdroj 8)

### **DELL OptiPlex 5070 SFF**

- Typ procesoru: Intel Core i7 9. generace
- Velikost operační paměti: 16 GB
- Úložiště: 512 GB, SSD
- Grafická karta: Intel UHD Graphics 630
- Operační systém: Windows 10 Pro

## 2.4 Software

**Windows 10 Pro** – na všech pracovních stanicích, případně na noteboocích je nainstalován systém Windows 10 ve verzi PRO

**Microsoft Office** – kancelářský balík od společnosti Microsoft, který v sobě obsahuje několik programů, jako je např. Outlook, Excel nebo Word.

**Microsoft Teams** – jedná se o platformu (podobná aplikacím Skype, Google Hangouts, ...), umožňující komunikaci – textovou, video hovory, posílání souborů apod

**VMware Workstation** – virtualizační software, který umožňuje spustit virtuální počítač(e), na kterém se následně testují aplikace pro zákazníky. Velká výhoda je v tom, že je možné spouštět různé verze systémů zároveň (např. Windows 8 a ve druhém okně Windows 10)

**TimeSheet** – aplikace pro plnění docházky

**RePlan** – aplikace pro rozdělení práce, prakticky se jedná o databázi, kde jsou rozvrženy jednotlivé úkoly pro zaměstnance

**Jira** – webová aplikace pro nahlašování případných chyb v jednotlivých verzích aplikací

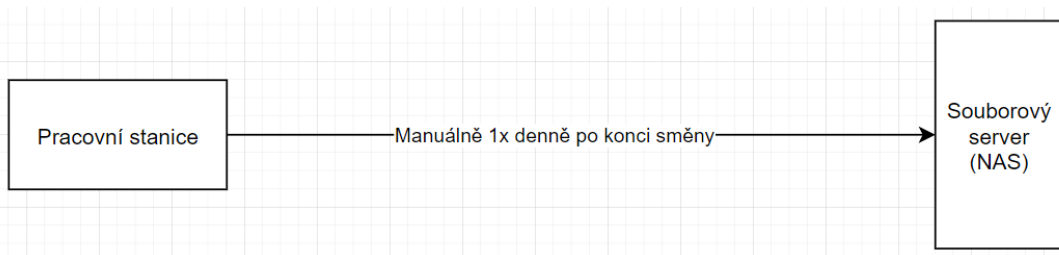
**Software pro zálohování** – Firma si vytvořila vlastní program pro zálohování dat, nicméně před ním využívala softwaru Backup Exec.

Dále firma používá několik desítek dalších aplikací, které momentálně testují. Nejčastěji se jedná o grafické aplikace s modelováním 3D objektů, programy pro úpravu videí, aplikace sociálních sítí apod.

## 2.5 Ukládání dat

Každý zaměstnanec na konci své směny je povinen uložit potřebná data na souborový server, ke kterému má přístup každý zaměstnanec v omezené míře. V případě, že zaměstnanec svá data nevloží na souborový server, nechá data pouze na lokálním disku a dojde k nějakému problému, zaměstnanec o svá data přijde a bude muset práci udělat znovu, což je sice dobrá motivace k tomu, aby zaměstnanci svá data ukládali na síť, nicméně se může stát, že mohou třeba zapomenout.

Na server zaměstnanci ukládají jednak své vytvořené soubory (excelovské tabulky, poznámky z různých činností) a snapshoty, jelikož většina pracovníků pracuje s virtuálními operačními systémy ve VMWare.

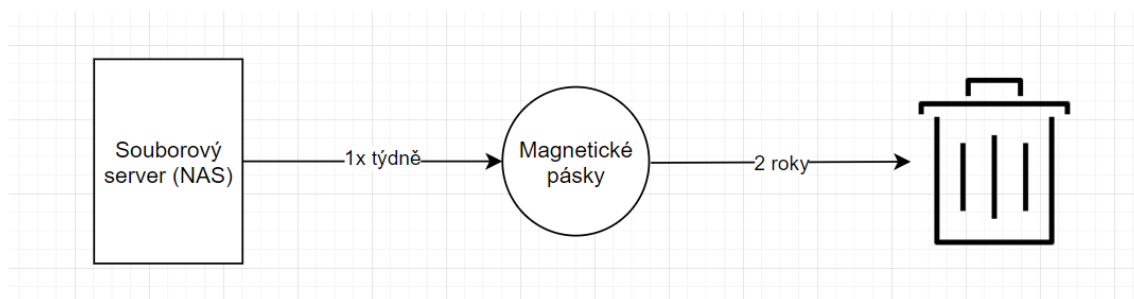


Obrázek č. 17: schéma současného ukládání dat na server

(Zdroj vlastní zpracování)

## 2.6 Zálohování dat

Data ze souborového serveru jsou zálohovány na magnetické pásky metodou incremental forever každý týden v sobotu ve večerních hodinách, kdy ve firmě téměř nikdo není. Na magnetických páskách jsou data zálohována po dobu dvou let, následně jsou vymazána a nahrazena novou zálohou. To s sebou přináší rizika, že v případě, kdyby došlo k poškození NAS, dostaneme data pouze z poslední zálohy, tedy až týden stará data (Recovery Point Objective). Pokud jde o Recovery Time Objective, IT technici jsou schopni obnovit data během pár hodin.



Obrázek č. 18: schéma současného zálohování dat

(Zdroj vlastní zpracování)

Počet zaměstnanců firmy je cca 150, každý den je zaměstnanec schopen vyprodukovat maximálně 0,5 GB jedinečných dat, které je třeba zálohovat. Několikrát do týdne je také dodáno několik verzí buildů aplikací, které mají maximálně pár stovek MB, které je třeba zálohovat taktéž.

## **2.7 Rizika, hrozby a nedostatky**

Zálohovací systém firmy není vyloženě ve špatném stavu, nicméně myslím, že firma zapomněla na několik rizik, například na lidský faktor nebo na výjimečně vysoké vytížení serveru a také si myslím, že až moc spoléhá na to, že mají fyzicky dostatečně zabezpečený NAS, protože případně obnovená data mohou být stará až 1 týden. U takovéto firmy, která má vlastní IT oddělení bych si představoval, že v případě výpadku serveru budu mít zpět svoje data maximálně v několika hodinách a že zde nebude hrozit riziko obnovení až týden starých dat. Firma by podle mého názoru na zálohování dat měla dbát mnohem více.

### **2.7.1 Lidský faktor**

Jednou z velkých rizik je lidský faktor. Bohužel, ať chceme nebo ne, vždy se najde někdo, kdo zapomene data na server po ukončení své práce odevzdat. Zaměstnanec to nemusí udělat vědomě, ale to nemění nic na tom, že můžeme o data přijít.

Riziko lidského faktoru by šlo vyřešit automatickým zálohováním ať už pomocí specializovaného zálohovacího programu na server nebo na cloud. Tento problém budu řešit v následující kapitole.

### **2.7.2 Magnetické pásky, archivace**

Firma momentálně zálohuje svá data na magnetické pásky a jak samo IT oddělení říká, bylo by dobré tuto techniku vyměnit za sekundární NAS.

Sekundární NAS má několik výhod a může řešit např:

- Lepší RPO
- Riziko lidského faktoru – firma v současné chvíli nemá automatizovaný systém pro zálohování dat na pásky, který má vysokou pořizovací cenu
- Více služeb navíc oproti magnetickým páskám

Současné magnetické pásky by se daly využít pro archivaci dat, což je další problém, firma nearchivuje svá data na déle než 2 roky. Pokud by přešla z magnetických pásek na NAS, je možné magnetické pásky předělat ze zálohy na archiv a tím pádem minimalizovat finanční škody.

## 3 NÁVRH ŘEŠENÍ

V této kapitole se budu zabývat možnými návrhy řešení, jak zefektivnit a vylepšit současné ukládání a zálohování ve firmě, na které jsem při analýze a následné rešerši a konzultaci s IT techniky došel. Pokusím se navrhnout efektivnější řešení magnetických pásek, zkusím přidat nový NAS a také bych rád navrhl software pro automatické zálohování pracovních stanic.

### 3.1 Automatické zálohování pracovních stanic

Manuální ukládání dat na souborový server po dokončení práce je prvním problémem, který bych rád řešil. Ve firmě platí pravidlo „po dokončení práce nahrajte data na síťové úložiště“. Ve firmě tedy momentálně chybí software pro automatické zálohování dat pracovních stanic. Ve firmě se sice najde pár jedinců, kteří používají pro svoje dokumenty cloudové úložiště, nicméně to je jen hrstka pracovníků, navíc nemyslí komplexně, a tak zálohují pouze určité soubory. Proto by bylo vhodné zavést do firmy software pro automatické zálohování dat na server.

#### Možné scénáře, které mohou vést k neuložení dat na server

- Zaměstnanec zapomene svá data uložit
- Zaměstnanec přijde o svá data z důvodu poškození hardwaru
- Přírodní katastrofa

Vzhledem k tomu, že všechny pracovní stanice pro zaměstnance běží na systému Windows 10 PRO, logicky by se dal využít zálohovací nástroj, který je již nativně implementovaný ve Windows 10 PRO – Windows Backup a který firmu nebude stát další finanční prostředky. Funguje spolehlivě, navíc není náročný na manipulaci a prvotní nastavení zálohování zabere maximálně pár desítek minut.

U zálohování je třeba nastavit několik parametrů

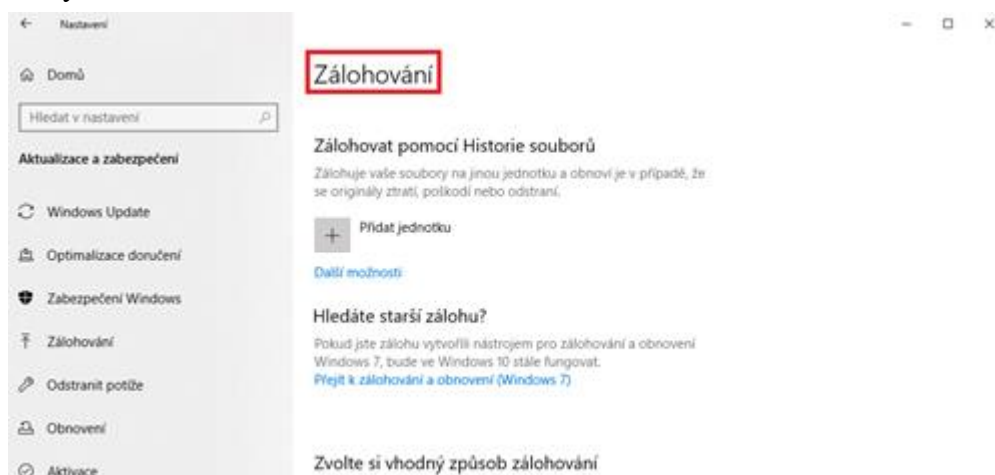
- Frekvenci opakování
- Jak dlouho se budou kopie uchovávat
- Jaká data se budou uchovávat
- Kam se data budou ukládat

Frekvenci zálohování pracovních stanic bych u této firmy zvolil na 2x denně – tedy vždy v polovině a na konci směny – ve 12 a v 18 hodin, zálohování dat na server v době oběda a na konci směny nebude působit žádné problémy zaměstnancům, kteří jsou za 4 hodiny vytvořit dostatek dat, o které by nechtěli přijít, navíc je to možno zkombinovat ještě s automatickým zálohováním dat na cloud (viz další návrh)

Doba uchovávání záloh – Při současném stavu není problém nechat uchování záloh na serveru po nejkratší možnou dobu, jelikož firma v současné chvíli disponuje dalšími stupni zálohování.

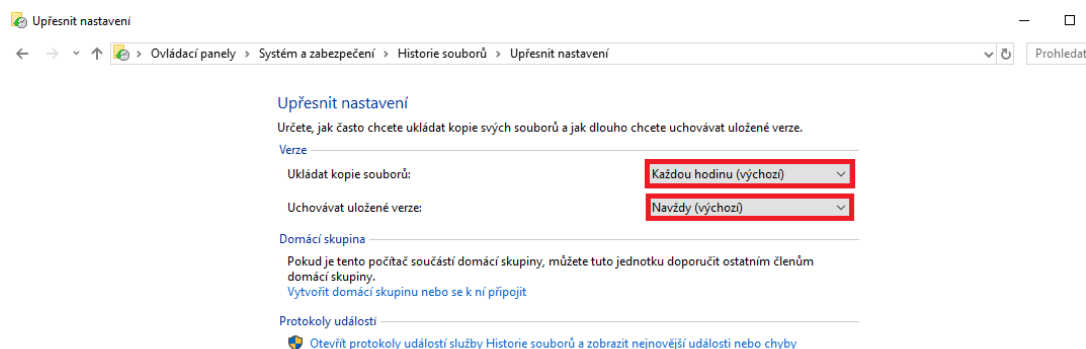
Data, která by se měly zálohovat určí technik na základě konzultace se zaměstnancem, případně jeho team leadera, kteří vědí nejlépe, která data jsou velice důležitá.

Co se týče cíle zálohování dat, zvolil bych právě souborový server, na kterém by byly složky jednotlivých zaměstnanců, kteří by měli vytvořené složky, kam by se data zálohovaly.



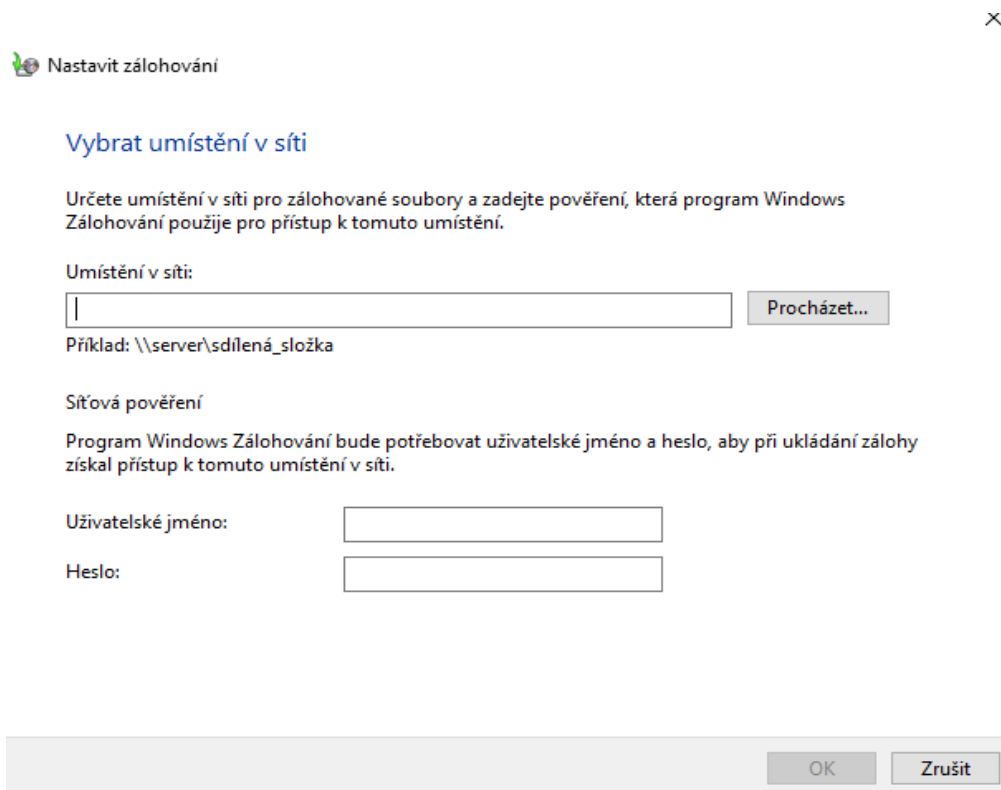
Obrázek č. 19: Windows Backup

(Zdroj vlastní zpracování)



Obrázek č. 20: možnosti zálohování ve Windows Backup

(Zdroj vlastní zpracování)



Obrázek č. 21: umístění zálohy ve Windows Backup

(Zdroj vlastní zpracování)

Tento návrh by tedy vyřešil problém automatického zálohování dat, které vyprodukují samotní zaměstnanci. Softwaru pro zálohování je samozřejmě několik, nicméně konkrétně u tohoto problému bych volil cestu nejmenšího odporu a zvolil software pro zálohování nainstalovaný nativně ve Windows 10 PRO – Windows Backup.

### 3.2 Cloud pro zaměstnance

Druhou variantou, jak se starat o data zaměstnanců je neustálé zálohování dat na cloudové úložiště, v dnešní době se jedná o velice oblíbenou volbu. Poskytovatelů cloudových úložišť pro uživatele máme několik, mezi největší giganty patří Microsoft (OneDrive), Apple (iCloud) nebo Google (Google Drive),

Výhodou oproti zálohování dat na souborový server je fakt, že cloud nemá stejná rizika jako fyzický souborový server, na druhou stranu je ale třeba mít spolehlivého providera pro připojení k internetové síti.

Prioritou je u zálohování firemních dat samozřejmě bezpečnost, přece jen poskytujeme data třetím stranám. Je proto důležité si před výběrem udělat rešerši, zda cloud netrpí

nějakou bezpečnostní vadou nebo zda jsou data správně a dostatečně šifrována. Dost často se stává i to, že si provozovatelé vyhrazují ve smluvních podmínkách právo na (například) vyhledávání závadného obsahu, což v některých případech může vést k tomu, že poskytovatelé mohou data mazat, nebo dokonce zablokovat přístup k účtu, samozřejmě, že tento scénář není tak pravděpodobný a v 99,9% případů se nic podobného nestane, nicméně už jen vědomí toho, že nad našimi firemními daty má někdo vyšší pravomoc než my, stojí za úvahu.

### **3.2.1 OneDrive pro firmy**

Vzhledem k tomu, že zaměstnanci převážně pracují s operačním systémem Windows, je logické do návrhu cloudových úložišť zahrnout virtuální úložiště OneDrive. OneDrive je cloudové úložiště od společnosti Microsoft.

K dispozici jsou dvě verze cloudu, OneDrive a OneDrive pro firmy. Mezi těmito dvěma verzemi je několik rozdílů, z nichž ty největší jsou v nabízené kapacitě cloudu, v ceně a také v tom, že OneDrive pro firmy se nachází na platformě SharePoint a díky tomu umožňuje správcům širší správu souborů než v klasickém OneDrive. (35)

OneDrive pro firmy je velice užitečný i z hlediska propojení s kancelářským balíkem Office, navíc na něj lze aktivovat i zálohování nastavení operačního systému, což v praxi usnadňuje případné přesuny zaměstnanců mezi pracovišti a mimo jiné poskytuje funkci verzování souborů. (35)

#### **Výhody**

- Propojení s Microsoft Office
- Zálohování nastavení operačního systému
- Automatické zálohování dat
- Verzování souborů
- Možnost navýšení kapacity až na 5 TB
- Šifrování během přenosu i na samotném úložišti (pouze u firemních tarifů)

#### **Nevýhody**

- Nemožnost neomezeného úložiště pro běžného uživatele
- Maximální velikost souboru 15 GB



V následujícím obrázku jsou dvě možnosti OneDrive pro firmy – Business plan 1 a Business plan 2. Prakticky máme k dispozici i možnosti dalších verzí, jenže ty nabízí společně s cloudem i ostatní služby Microsoft Office (jako třeba licenci k office 365), kterými buď firma již disponuje, nebo o ně nemá zájem. (34)

OneDrive pro firmy	Plán 1	Plán 2
	4,20 EUR*	8,40 EUR*
1 TB úložiště na uživatele	☑	
5TB nebo 1TB pro uživatele **		☑
Ukládání souborů o velikosti do 15 GB	☑	☑
Možnost sdílení souborů ve firmě a mimo ni	☑	☑
Synchronizace místních kopií souborů nebo složek pro offline zobrazení a úpravy na Macu nebo PC	☑	☑
Vytváření a úpravy wordových, onenotových, powerpointových a excelových dokumentů v prohlížeči s Office Online	☑	☑
Přístup k souborům odkudkoli pomocí mobilních aplikací OneDrive pro Android™, iOS a Windows	☑	☑
Přímé propojení s počítačovými Office aplikacemi	☑	☑
Správa historie dokumentů	☑	☑
Pokročilá ochrana před únikem informací k identifikaci, monitorování a ochraně citlivých informací		☑
Místní blokování pro archivaci k uchování odstraněných a upravených dokumentů pro eDiscovery		☑

\*Cena je bez DPH za měsíc a uživatele při platbě na rok \*\* 5TB za podmínky nákupu pro pět a více uživatelů.

Obrázek č. 22: OneDrive pro firmy - tarify

(Zdroj 34)

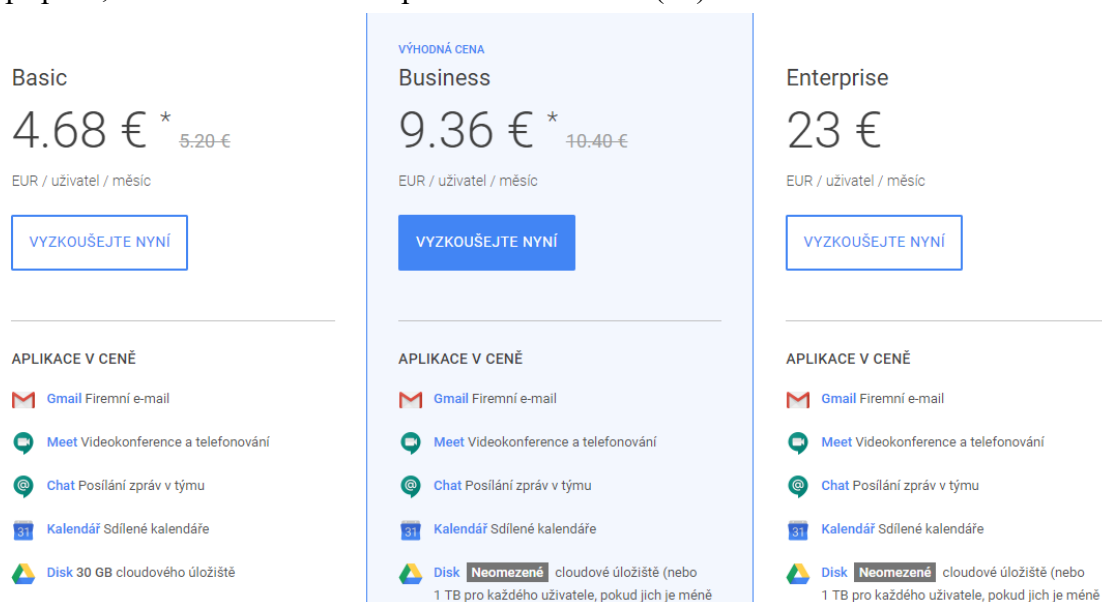
V případě přijetí OneDrive pro firmy, bych volil variantu Business Plan 1, neboť běžnému zaměstnanci stačí 1 TB dat. Business plan 2 je sice výhodnější co se týče kapacity a bezpečnosti souborů, nicméně uživatelé by nevyužili maximálního potenciálu, který business Plan 2 nabízí. Ceny jsou takto výhodné pouze v případě, kdy se firma zaváže na minimálně 1 rok. (35)

### 3.2.2 GSuite

Jako druhý návrh cloudového úložiště jsem navrhl GSuite – jedná se o cloud od společnosti Google. Google (podobně jako Microsoft se svými produkty) má výhodu v provázanosti s dalšími produkty od Googlu – kancelářským balíkem, e-mailovým klientem apod.

Data jsou zašifrována, a to jak během přenosu, tak i na samotném úložišti. GSuite také poskytuje verzování souborů, které uchovává 100 posledních verzí souborů po dobu maximálně 30 dnů. (36)

GSuite má k dispozici 3 cenové tarify, z nichž 2 nabízejí neomezenou kapacitu cloudu v případě, že bude mít firma alespoň 5 těchto tarifů. (36)



Obrázek č. 23: GSuite - tarify

(Zdroj 36)

#### Výhody

- Neomezená kapacita pro uživatele
- Šifrování dat během přenosu i na úložišti
- Propojení s produkty od Google
- Maximální velikost souboru 5 TB

#### Nevýhody

- Je dražší z pohledu firemních požadavků

- Nutnost využívání softwaru od Googlu na Windows počítačích (oproti Microsoftu, kde je většina aplikací již nativně nainstalovaná)
- Společně s cloudem si „kupujeme“ i další aplikace, které firma již využívá od společnosti Microsoft (případně jiných)

Tarif Basic je pro firmu nevyhovující, protože poskytuje pouze 30 GB kapacity. Tarif Business a Enterprise nabízejí za svoji cenu neomezené úložiště v případě, kdy se zakoupí minimálně 5 tarifů, což je sice výhodné a pro firmu splnitelné, nicméně průměrný zaměstnanec firmy nemá možnosti, jak překročit 1 TB kapacity. Pokud by si firma vybrala pro své zaměstnance GSuite, doporučil bych tarif Business.

### 3.2.3 DropBox Business

Jako poslední variantu cloudového úložiště pro zaměstnance jsem vybral DropBox Business. DropBox svým uživatelům nabízí jednoduché prostředí, verzování souborů po dobu 30 dní nebo třeba automatický upload souborů. Data jsou zabezpečena šifrování jak během přenosu, tak i na samotném úložišti. Stejně jako u předešlých 2 cloudů, nabízí i DropBox 3 firemní tarify – Standard, Advanced a Enterprise (37)

		Standard €10 / user / month	Advanced €15 / user / month	Enterprise Contact us for pricing
		<a href="#">Try for free</a> or <a href="#">purchase now</a>	<a href="#">Try for free</a> or <a href="#">purchase now</a>	<a href="#">Contact us</a>
<b>Dropbox core features</b>				
Storage	<a href="#">?</a>	5 TB (5,120 GB)	As much space as needed	As much space as needed
Best-in-class sync technology	<a href="#">?</a>	✓	✓	✓
Integrated desktop experience	<a href="#">?</a>	✓	✓	✓
Anytime, anywhere access	<a href="#">?</a>	✓	✓	✓
Easy and secure sharing	<a href="#">?</a>	✓	✓	✓
256-bit AES and SSL/TLS encryption	<a href="#">?</a>	✓	✓	✓

Obrázek č. 24: DropBox Business - tarify

(Zdroj 37)

#### Výhody

- Možnost neomezené kapacity
- Verzování souborů po dobu 30 dnů

- „Bezlimitní“ maximální velikost souboru
- Šifrování dat během přenosu i na samotném úložišti
- „Nepřiplácíme si“ (jako třeba GSuite) za aplikace „v ceně“

### Nevýhody

- Nutnost dalších aplikací (na rozdíl od OneDrive, který je nainstalován nativně)

DropBox nabízí svým klientům 3 různé tarify, přičemž již nejlevnější tarif nabízí kapacitu 5 TB. Pokud jej ale srovnáme s OneDrivem pro firmy, je dražší, a navíc nemá tolik služeb, jako Microsoft. Nicméně pokud by se firma rozhodla pro DropBox Business, doporučil bych tarif Standard, který svým uživatelům nabízí 5 TB kapacity, s dostatečným šifrováním a zabezpečením. (37)

### 3.2.4 Srovnání

Vzhledem k tomu, že pro běžného zaměstnance je 1 TB dostatek kapacity, volil bych variantu cloudu od Microsoft OneDrive pro firmy. Výhodou je totiž fakt, že pracovní stanice běží na Windows 10 PRO, tedy OneDrive se bude skvěle doplňovat již s dalšími aplikacemi od Microsoftu. Navíc podporuje zálohování nastavení operačního systému, což ocení pendlující zaměstnanci a také podporuje verzování souborů, což je například pro účetní oddělení výborná záležitost. Zálohování souborů bude probíhat neustále, je totiž možnost zapnout „automatické ukládání“.

V následující tabulce jsou porovnány ceny nejvýhodnějších tarifů pro firmu bez DPH jednotlivých cloudů za jednoho zaměstnance (z mého pohledu). Ceny jsou porovnávány roční, protože pokud chceme dostat od společností ty nejlepší ceny, musíme se zavázat minimálně na 1 rok.

Tabulka č. 1: ekonomické srovnání cloudů pro zaměstnance, cena za 1 licenci

(Zdroj, vlastní zpracování dle 34, 36, 37)

Cloud	Cena za rok bez DPH / licence [Kč]
OneDrive pro firmy	1 384,-
GSuite	3 084,-
DropBox Business	3 294,-

### 3.3 Výměna magnetických pásek

Jak jsem již zmiňoval dříve, firma se potýká s problémy a limity magnetických pásek, proto bych navrhnul výměnu magnetických pásek za nový NAS, současně využívané magnetické pásky bych navrhl jako variantu pro archivaci dat.

Prioritou je pro firmu hlavně kapacita a bezpečnost, neboť musí mít v záloze několik verzí různých programů, na kterých musí být možno testovat zpětně až 1 měsíc.

#### **Tři hlavní problémy současného řešení s magnetickými páskami**

- Neefektivní
- Lidský faktor
- Chybí archivace na déle než dva roky

Můj druhý návrh spočívá ve vyměnění současného zálohovacího systému magnetických pásek za NAS, který bude mimo budovu. Tento návrh můžeme vyřešit dvěma způsoby, buď zakoupením nového NAS a následné umístění mimo budovu nebo zakoupením speciálního cloudového úložiště u společností, které se specializují na uchovávání objemných firemních dat.

#### **3.3.1 Zakoupení nového NAS**

Zakoupení nového NAS je variantou pro výměnu magnetických pásek. NAS bude k firmě připojen pomocí VPN.

Největšími nevýhodami zakoupení nového NAS jsou vysoké pořizovací náklady, nutnost zabezpečení a vyhledání samotné umístění úložiště, neboť firma bohužel nedisponuje žádným vhodným místem pro uskladnění NAS, navíc je nutné vyměňovat hardware po skončení záruky u výrobce.

Jedinou výhodou se v tuto chvíli může jevit fyzický přístup k datům, nicméně pokud budeme uvažovat v delším časovém horizontu (5 let), je možné, že se ceny ve výsledku srovnají a tak budou obě varianty stejně finančně náročné.

Jelikož se jedná o střední firmu, je potřeba mít takový NAS, který bude mít dostatečnou velkou kapacitu s potencionálem do budoucna. Firma požaduje minimální kapacitu 100 TB, škálovatelnost, podporu RAID a záruku na 5 let. NAS bude připojený pomocí VPN.

### **Synology DiskStation DS2419+**

Jako vhodná varianta určena výhradně k zálohování se jeví NAS od společnosti Synology a to konkrétně DiskStation DS2419+. Synology je firma zabývající se ochranou správou a ochranou dat již několik let, je tedy vhodným kandidátem pro nový firemní NAS.

Jedná se o škálovatelný 12šachtový NAS pro malé až střední podniky, cena tohoto NAS se pohybuje okolo 39 000 bez DPH, přičemž záruka je na 5 let. (tedy po 5 letech bude zařízení třeba znovu obnovit)

Parametry:

- Čtyřjádrový procesor Intel Atom C3538 o frekvenci 2,1 GHz
- 4 GB RAM DDR4
- Sloty až pro 12 HDD / SSD disků s kapacitou až 168 TB
- RAID 0, 1, 5, 6, 10, JBOD
- Spotřeba 101,6 W
- Záruka 5 let

Podporuje virtualizaci (virtual machine manager), umožňuje vytvoření tzv soukromého cloudu, mailový server, souborový systém, iSCSI, media server, nahrávání z IP kamer, sdílení souborů a mnoho dalších funkcí (v porovnání s magnetickými páskami toho nabízí opravdu hodně). (39)

Pro tento NAS bych doporučil zakoupit 9 HDD disků SEAGATE Exos X16 16TB (abychom docílili požadavkům firmy), které by v případě zapojení do RAIDU 6 poskytovaly dostupné místo 112 TB, přičemž zabezpečení RAIDem 6 by zabralo zbylých 32 TB. (40)

Pro srovnání, kdyby se zabezpečovalo RAIDem 5, byla by dostupná kapacita při 9 osazených HDD stejného typu, 128 TB, přičemž 16 TB by bylo využito pro zabezpečení. Bylo by tedy pouze na firmě, zda by chtěla ušetřit cenu jednoho HDD, nicméně nevidím problém v použití právě RAIDu 5 kvůli snížení nákladům. Cena jednoho HDD SEAGATE Exos X16 16TB se pohybuje okolo 11 570 Kč bez DPH s prodlouženou zárukou na 5 let. (41)



Obrázek č. 25: DiskStation DS2419+

(Zdroj 40)

### **Umístění NAS**

Po zakoupení NAS zařízení je nyní potřeba zajistit umístění, protože je potřeba, aby byl NAS oddělen od současného souborového serveru firmy.

Firma v současné chvíli nemá žádné prostory, kam by NAS umístila a poskytla tak dobré zabezpečení. Tento problém lze vyřešit pronajmutím místa v data centru, kam bychom náš nový NAS fyzicky umístili, tzv. server housing. Poskytovatelů je opět několik, server housing v Brně poskytují například společnosti ITSELF a MASTER. (41, 42)

Společnost MASTER si za housing našeho NAS při spotřebě do 150 W při standardní konfiguraci účtuje měsíčně 1 197 Kč bez DPH (v případě, že se zavážeme alespoň na rok). Je možno si připlatit za typy linek, duální konektivitu, duální napájení, geozálohování, monitoring služeb nebo lépe zabezpečených firewallů. (41)

Společnost ITSELF poskytuje podobné služby, tedy 1 server do 200 W, vyhrazená linka s 1 Gbps s duální konektivitou dohromady za 1 000 Kč. (42)

V následující tabulce jsou porovnány měsíční náklady za služby dvou vybraných společností, které mají datacentrum přímo v Brně (vzdálené od firmy několik kilometrů), kde by byl server housing optimální. (41, 42)

Tabulka č. 2: měsíční náklady za služby od MASTER a ITSELF bez DPH

(Zdroj 41, 42)

Služba	MASTER [Kč]	ITSELF [Kč]
Housing 1 NAS do 200 W	1 097,-	800
Linka 1 Gbps	100,-	V ceně
Duální konektivita	200,-	200,-
Monitoring služeb	100,-	x
Chráněná linka (ochrana před DDoS)	120,-	x
Duální napájení	570,-	V ceně
Firewall FortiGate	Po domluvě	x
Sleva při roční smlouvě	5%	x

Z tabulky je vidět, že firma MASTER poskytuje o mnoho více služeb než firma ITSELF a to v podobě větší ochrany, za kterou si sice musíme doplácat, nicméně firma dbá hlavně na bezpečnost a proto si dovolí připlatit. Výsledná cena pro firmu za rok je tedy zhruba 2 024 Kč bez DPH (ročně tedy 24 288 bez DPH), kdy je v tarifu zahrnut housing NAS, linka 1Gbps, duální konektivita, duální napájení a monitoring služeb.

V následující tabulce je odhadovaná kalkulace pořizovacích nákladů nového NAS.

Tabulka č. 3: náklady při pořízení NAS

(Zdroj vlastní zpracování)

Zařízení	Počet	Cena v Kč bez DPH
DiskStation DS1819+	1	38 835,-
SEAGATE Exos X16 16TB	9	104 130,-
Roční housing NAS	1	24 288,-
<b>Cena v Kč celkem bez DPH</b>	<b>167 253,-</b>	



Zakoupení nového NAS, na který bychom data zálohovali bychom se vyšplhal na částku cca 167 253 Kč bez DPH s tím, že částku 24 288 Kč budeme každý rok muset znovu platit za housing našeho NAS.

### **3.3.2 Cloud pro souborový server**

Druhým řešením je využití cloudů, které se přímo specializují na velké firemní objemy dat, na jejich správu, zálohování, archivaci apod.

Proč jako cloud pro souborový server nevyužít například OneDrive pro firmy či GSuite? Tyto cloudy se především specializují pro běžné uživatele, zatímco cloudy jako Microsoft Azure, AWS aj. se specializují pro velká firemní data, pro jejich správu a jejich bezpečnost.

Na trhu je několik firem, u kterých je možno si cloud pronajmout – Microsoft Azure, Amazon Web Service, Google Cloud, iDrive, Backblaze a mnoho dalších. Výhodou tohoto řešení je fakt, že nemáme vysoké pořizovací náklady (oproti novému zálohovacím úložišti), nemusíme hardware po skončení záruky vyměňovat za nový, starat se o bezpečnost, ale na druhou stranu nemáme fyzicky přístup k datům, protože servery, na které firemní data zálohuje jsou prakticky rozestry po celém světě.

Většina společností poskytující cloud především pro zálohy poskytuje několik tarifů, ceny tarifů ovlivňují především zvolené parametry serverů, na které se budou data zálohovat, tedy na výkon jednotlivých serverů, na jejich kapacitu a na to, jak často bude firma k datům přistupovat. Je tedy rozdíl mezi servery pro archivaci, kam budeme přistupovat párkrát za rok, nebo server pro zálohování, kam potřebujeme mít přístup ihned v případě výpadku primárního úložiště.

Vzhledem k tomu, že si je většina poskytovatelů těchto cloudových služeb dosti podobná, vybral jsem dva, které mezi sebou porovnám a následně vyberu vhodnějšího kandidáta pro firmu. Ceny za 1 GB se pohybují kolem se standartně pohybují okolo 0,3 Kč, nicméně se v případě nejlevnějších tarifů, zakoupení většího objemu dat a zavázání se na určitý počet let, dostaneme až na cenu 0,0382 Kč za 1 GB (viz následující tabulka). Následující tabulka porovnává 2 mnou vybrané cloudy – Microsoft Azure a Amazon Web Services. Ceny jsou převedeny z \$ na Kč současným kurzem. (45, 46)

Tabulka č. 4: porovnání cloudu Microsoft Azure a AWS

(Zdroj vlastní zpracování dle 44, 45, 46)

	<b>Microsoft Azure</b>	<b>Amazon Web Services</b>
<b>Od roku</b>	2010	2006
<b>Počet zemí s data centry</b>	140	61
<b>Latence v Evropě</b>	39 ms	100 ms
<b>Nejvýhodnější tarif</b>	Azure Data Lake Storage Gen 2	Amazon S3 Glacier
<b>Nejvýhodnější možná cena za kapacitu 1 GB v Kč / měsíc</b>	0,0382,-	0,11,-
<b>Cena za kapacitu 100 TB v Kč / měsíc</b>	3 820,-	11 000,-

Nejvýhodnější tarif poskytuje Microsoft Azure právě u tarifu Azure Data Lake Storage Gen 2. Pokud by se firma upsala na 3 roky a zarezervovala si měsíčně 100 TB dat, dostala by se na cenu 0,0382 Kč za 1 GB, což je zhruba 3 820 Kč za 100 TB měsíčně

Pokud jde o AWS a jeho nejvýhodnější tarif Amazon S3 Glacier, dostaneme se na cenu 0,11kč za 1 GB, tedy za 100 TB dat za měsíc si zaplatíme 11 000 Kč.

Na mnoha internetových portálech se vedou diskuse, zda je lepší to či ono, nicméně Microsoft Azure vychází o trochu lépe ve zmíněných parametrech, je levnější, je rozšířenější po celém světě – má více datacenter po celém světě a tím pádem by měla být stabilnější mimo jiné má díky tomu také nižší latenci (měřeno v Evropě), zabezpečení je v obou případech na velice dobré úrovni. Ze zmíněných důvodů bych firmě doporučil spíše Microsoft Azure. Samozřejmě i kdyby by firma sáhla po AWS, určitě by chybu neudělala.

Roční náklady jsou tedy u společnosti Azure 45 840 Kč, ovšem tedy v případě, kdy se firma zaváže na 3 roky.

Pokud jde o software pro zálohování, Azure poskytuje vlastní software pro zálohování, který bych také firmě doporučil využít – Azure Backup.

### 3.3.3 Srovnání

V následující tabulce jsou porovnány ceny za zakoupení nového NAS s pronajmutím ve vzdáleném datacentru a zálohování firemních dat na cloudu. Nutné je také dodat, že výsledná cena zálohování na cloud není konečná, protože si Microsoft Azure účtuje navíc kromě kapacity také za každý zapsaný, přečtený či přesunutý GB, tato cena se odvíjí od zakoupeného tarifu, podle toho, jak často k datům přistupujeme a s kolika daty pracujeme. Ceny za tyto služby se pohybují řádově od 0,01\$ až po 0,001\$ za každý GB.

Tabulka č. 5: srovnání cen NAS a Microsoft Azure

(Zdroj vlastní zpracování dle 45, 46)

	<b>NAS + nájem v datacentru [Kč]</b>	<b>Microsoft Azure cloud [Kč]</b>
<b>Pořizovací cena při alespoň 100 TB kapacity</b>	167 253,-	3 820,-
<b>Cena za 1 rok</b>	167 253,-	45 840,-
<b>Cena za 3 roky</b>	215 829,-	137 520,-
<b>Cena za 5 let</b>	264 405,-	229 200,-

Hlavní ukazatel srovnání je cena za 5 let, kdy budeme muset náš NAS vyměnit z důvodu vypršení záruky. Po 5 letech se cena téměř vyrovná (s tím, že u cloudu se platí ještě navíc za manipulaci s daty, takže v praxi je dost možné, že cloud nás vyjde ještě o několik desítek – stovek dráž), navíc je firma schopna starý NAS společně s úložišti po ukončení záruky prodat, takže náklady za NAS se o pár tisíc mohou ve výsledku snížit.

Původně jsem měl v plánu doporučit firmě cloud od Microsoft Azure, který byl ze začátku díky své ceně a svým službám velkým favoritem. Nicméně po podrobné rešerši, kdy jsem zjišťoval ceny jednotlivých komponent a pronájmu v datacentru v časovém horizontu 5 let se nyní přikláním k variantě zakoupení a umístění nového NAS do vzdáleného data centra, který bude s firmou komunikovat pomocí VPN. Výsledná cena bez DPH po

přepočtu na 1 rok se bude pohybovat zhruba kolem 53 000 Kč při mnou vybraných komponentech.

### **3.4 Nové využití magnetických pásek**

Firmě by po zavedení mých návrhů zbyly magnetické pásky, které by ztratily své původní využití – zálohování dat. Poslední návrh se proto týká archivace dat na již nepotřebné magnetické pásky, které by dostaly nové využití.

V případě archivace je důležité data komprimovat a uložit do vhodných formátů, které budou použitelné i po 10 letech a nepřestanou se tedy používat.

Předtím, než data budeme archivovat, je třeba zkontrolovat, zda jsou pásky v dobré kondici, výrobce sice uvádí životnost 30 let při archivaci, nicméně jelikož některé z nich již byly využívány pro zálohování, je třeba zkontrolovat, zda nejsou nijak mechanicky poškozeny a zda je na ně možno stále data zapisovat.

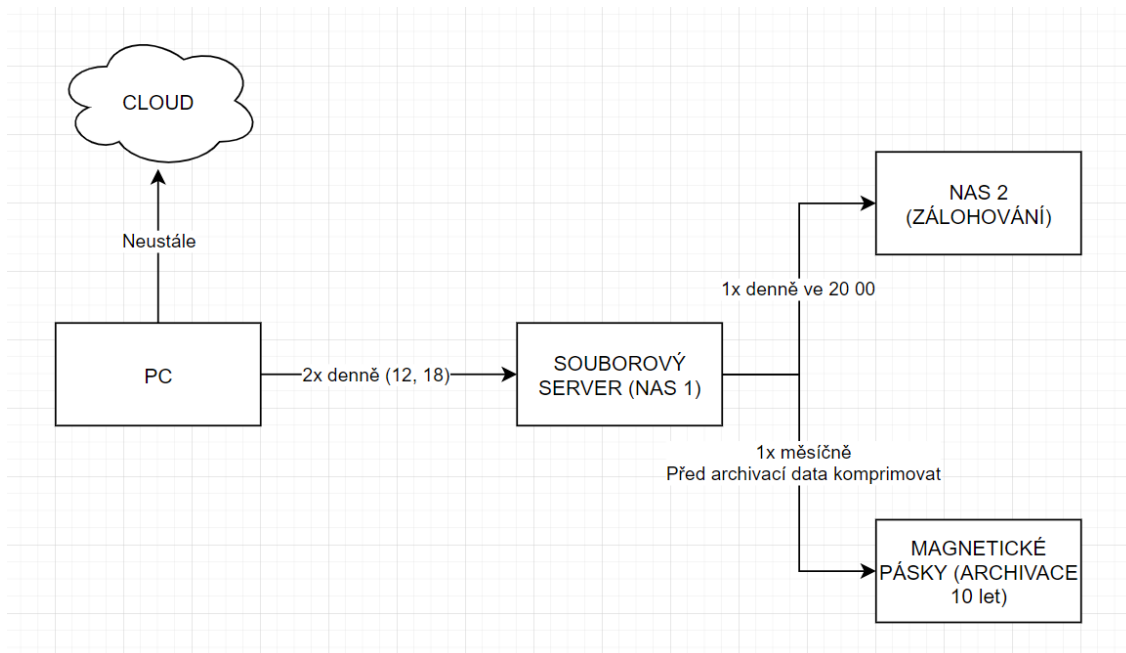
Současné vlastněné magnetické pásky mají kapacitu 2,5 TB (po kompresi až 6,25 TB), přičemž výrobce uvádí životnost až 30 let v případě archivace.

Pro uložení magnetických pásek, na kterých jsou uloženy archivní firemní data bych volil bezpečnostní schránku v bance. Bezpečnostní schránka se dá pronajmout přímo v Brně na pobočce některých bank. Poskytovatelů těchto služeb je několik, například Česká spořitelna, Komerční banka, Moneta či Sberbank. Ceny se pohybují řádově kolem 1 500 Kč ročně. Konkrétně Česká spořitelna nabízí pronájem bezpečnostní schránky o velikosti 0 – 5 000 cm<sup>3</sup> za 726 – 1 452 Kč ročně bez DPH, Komerční banka nabízí bezpečnostní schránku se stejnou velikostí za cenu 1 500 Kč bez DPH. Jako vhodného kandidáta bych vybral Českou spořitelnu, která svými letitými zkušenostmi a pojištěním až do výše několika desítek milionů bude firmě vyhovovat.

### **3.5 Nový systém zálohování a archivace**

V případě, kdyby firma přijala návrh pro zakoupení nového NAS, bylo by vhodné zvážit i nový systém zálohování, protože v současné době je metrika RPO měří až týden stará data. Data bych stále zálohoval metodou incremental forever, která šetří místo a čas a frekvenci zálohování bych navrhl podle následujícího schéma. Vhodným nástrojem pro zálohování dat je Backup Exec.

Následující obrázek uvádí můj návrh nového systému na zálohování a archivace.



Obrázek č. 26: nový systém zálohování

(Zdroj vlastní zpracování)

Navrhuji zavedení automatického zálohování pracovních stanic na souborový server, které by se provádělo vždy ve 12 a v 18 hodin metodou incremental forever (kde by se dalo využít i zálohování snapshotů), společně s neustálým zálohováním souborů zaměstnanců na OneDrive pro firmy.

Zálohu souborového serveru na nově zakoupený NAS bych navrhl provádět každý den vždy ve 20:00 (po záloze dat z PC na souborový server) také metodou incremental forever.

Souborový server bych navrhl archivovat jednou měsíčně na magnetické pásky úplnou zálohovací metodou. Před archivací bych také doporučil data zkomprimovat, abychom docílili menší velikosti souborů.

### 3.6 Zhodnocení řešení

Pro firmu jsem navrhl několik řešení, díky kterým by došlo ke zlepšení dosavadního systému zálohování a archivace dat, a tedy i k zajištění vyšší bezpečnosti. Prvním návrhem je automatické zálohování dat z pracovních stanic na souborový server. Toto řešení eliminuje zejména riziko lidského faktoru, tedy že zaměstnanec z jakéhokoli důvodu svá data po konci své pracovní doby data neuloží. Dalším návrhem je zakoupení cloudového úložiště pro zaměstnance u společnosti Microsoft, konkrétně cloud OneDrive pro firmy, který nabízí automatické zálohování dat na cloud, uložení nastavení operačního systému, což mohou využít zaměstnanci, kteří často mění pracoviště, verzování souborů, šifrování dat, propojení s ostatními nástroji od Microsoftu a mnoho dalších služeb.

Současný stav zálohování na magnetické pásky nebyl vyloženě špatným řešením, nicméně zálohování dat na vzdálený NAS s sebou přináší více využití než současné magnetické pásky. Variantu s nákupem nového zařízení NAS jsem porovnával se zakoupením cloudového úložiště u Microsoft Azure. Zakoupení nového NAS vyšlo po ekonomickém srovnání lépe, což je i jeden z důvodů, proč bych navrhnul právě tuto možnost. Firma se kvůli zálohování na magnetické pásky také potýkala s problémy rizika lidského faktoru, metrika RPO byla až 1 týden, což pro firmu mohlo znamenat velkou finanční ztrátu v případě havárie souborového serveru. Navržený NAS v kombinaci s mnou navrženým systémem zálohování oproti magnetickým páskám nabízí lepší RPO (maximálně 24 hodin stará data oproti 1 týdne), navíc pokud se tento systém bude kombinovat ještě s automatickým zálohováním na cloudové úložiště, metrika RPO se bude ještě snižovat. Výměna magnetických pásek za NAS by tedy neznamenal pouze změnu zálohovacího média, ale mnoho služeb navíc, které magnetické pásky nemohou nabídnout. Mezi služby NAS patří například soukromý cloud, virtualizace, zabezpečení pomocí RAID či případné rozšiřování síťových úložišť až do topologie SAN.

Dalším přínosem je fakt, že magnetických pásek se firma jednoduše nezbaví a nevyhodí zbytečně finanční prostředky, ale využije se jejich potenciál v podobě archivace dat.

V následující tabulce jsou náklady spojené s mými návrhy. Do nákladů jsem nezapočítal práci za instalaci, protože firma má vlastní IT oddělení se zkušenými pracovníky, kteří se o vše postarají v rámci své pracovní doby.

Tabulka č. 6: náklady jednotlivých návrhů

(Zdroj vlastní zpracování)

<b>Služba / zařízení</b>	<b>Frekvence platby</b>	<b>Cena v Kč bez DPH</b>
Automatické zálohování pracovních stanic pomocí Windows Backup	Jednorázově	0,-
OneDrive pro firmy za 1 zaměstnance	Ročně	1 383,-
NAS + 112 TB (RAID 6)	Jednorázově	142 965,-
Server Housing	Měsíčně	2 024,-
Bezpečnostní schránka u ČS	Ročně	1 452,-

## ZÁVĚR

Bakalářská práce se věnovala zálohování dat a datovým úložištím. Hlavním cílem práce bylo zanalyzování současného stavu a následné navržení efektivnějšího řešení, které jsem byl schopen díky nabytým vědomostem jak z teoretických východisek, tak po několika dílčích činnostech včetně diskuse s vedoucím zaměstnancem IT oddělení navrhnout.

V první části jsem se věnoval teoretickým východiskům, kde jsem čerpal jak z odborné literatury, tak z ověřených online zdrojů zabývajících se problematikou informačních technologií, a speciálně pak zálohováním dat.


V další části jsem se věnoval analýze prostřední podniku za pomoci IT techniků ve firmě, kteří mi vše vysvětlili a konzultovali se mnou mé vlastní navržené řešení, které bylo obsahem další kapitoly.

Díky všem dílčím podkladům jsem se pokusil navrhnout několik řešení, které jsou dle mého názoru realizovatelné a měly by pomoci podniku k zefektivnění již zavedených postupů zálohování a ochrany dat.

Byl bych rád, kdyby firma využila mých poznatků z bakalářské práce pro zlepšení procesů zálohování dat ve svém prostředí.



## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] DOSEDĚL, T. Počítačová bezpečnost a ochrana dat. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80- 251-0106-1.
- [2] GÁLA, L., J. POUR a Z. ŠEDIVÁ. Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi. 3. aktualiz. vyd. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5457-4.
- [3] Definice a rotace záloh | Odborná sekce | 3S.cz. 3S.cz [online]. Copyright © 2006 [cit. 02.05.2020]. Dostupné z: <https://3s.cz/cs/odborna-sekce/detail/id/46-definice-a-rotace-zaloh>
- [4] Filozofie zálohování - Linux E X P R E S. Linux E X P R E S [online]. Copyright © 2020 CCB, spol. s r. o., všechna práva vyhrazena. [cit. 13.05.2020]. Dostupné z: <https://www.linuxexpres.cz/praxe/filozofie-zalohovani>
- [5] HANÁČEK, P. a J. SAUDEK. Bezpečnost informačních systémů. Praha: ÚSIS, 2000. 127 s. ISBN 80-238-5400-3.
- [6] Systém zálohování dat - Služby - Compcentrum.cz. Úvod - Compcentrum.cz [online]. Copyright © Copyright 2020, compcentrum.cz [cit. 02.05.2020]. Dostupné z: <http://www.compcentrum.cz/produkty-a-sluzby/system-zalohovani-dat/>
- [7] Zálohování dat do cloudu (souborů, počítače, dat z mobilů nebo fotek) | Backup. Cloud, cloudové služby a řešení [online]. Copyright ©2017 http [cit. 13.05.2020]. Dostupné z: [https://www.cestadocloudu.cz/zalohovani-do-cloudu/?gclid=CjwKCAjwte71BRBCEiwAU\\_V9hwfmp\\_JB31V0ILMDfsJPEybZ0vK-cvBcvGID-YZGfTAN67j\\_YnQ8SBoC9MQQAvD\\_BwE](https://www.cestadocloudu.cz/zalohovani-do-cloudu/?gclid=CjwKCAjwte71BRBCEiwAU_V9hwfmp_JB31V0ILMDfsJPEybZ0vK-cvBcvGID-YZGfTAN67j_YnQ8SBoC9MQQAvD_BwE)
- [8] Dell OptiPlex 5070 SFF, černá FWYPT + Servisní | CZC.cz. CZC.cz - rozumíme vám i elektronice [online]. Dostupné z: [https://www.czc.cz/dell-optiplex-5070-sff-cerna\\_2/279336/produkt](https://www.czc.cz/dell-optiplex-5070-sff-cerna_2/279336/produkt)
- [9] DEMBROWSKI, K. Mistrovství v hardware. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2009. 712 s. ISBN 978--251-2310-2.
- [10] Co to je RAID a k čemu slouží? | GIGA PC. GIGA PC - Specialisté na repasované počítače  [online]. Dostupné z: <https://www.giga-pc.cz/technicke-okenko/raid/>

- [11] Co to vlastně je RAID a jaké je jeho užití?. DataHelp: Záchrana a obnova smazaných nebo poškozených dat [online]. Copyright © 2020, Všechna práva vyhrazena. [cit. 02.05.2020]. Dostupné z: <https://www.datahelp.cz/clanky/co-to-vlastne-je-raid-a-jake-je-jeho-uziti>
- [12] Data Force - Archivace dat. Data Force - Zálohování archivace dat [online]. Dostupné z: <http://www.dataforce.cz/archivace-dat>
- [13] Faculty of Informatics, Masaryk University | Faculty of Informatics Masaryk University [online]. Dostupné z: <https://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2003/xkantor1.htm>
- [14] Co je archiv bit?, Netibag.com [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z: <https://www.netinbag.com/cs/internet/what-is-the-archive-bit.html>
- [15] Jak na Internet - Zálohování. Jak na Internet - Jak na Internet [online]. Copyright © 2020 CZ.NIC, z. s. p. o. [cit. 02.05.2020]. Dostupné z: <https://www.jaknainternet.cz/page/1180/zalohovani/>
- [16] Zálohování dat: věnujte mu pár desítek minut a budete mít klid na X let dopředu | Digitální pevnost. Bojujeme za bezpečnější on-line svět | Digitální pevnost [online]. Dostupné z: <https://www.digitalnipevnost.cz/zpravodaj/detail/zalohovani-dat>
- [17] Zálohování a archivace dat: jaké jsou možnosti? - Ukládání dat vs. cena | Svět hardware. Svět hardware | homepage [online]. Copyright © 1998 [cit. 02.05.2020]. Dostupné z: <https://www.svethardware.cz/zalohovani-a-archivace-dat-jake-jsou-moznosti/43212-3>
- [18] BRADÁČ, Richard. Zálohování a obnova dat - část 2. Technická příloha časopisu LOGIN [online]. 2009, 4.(1) [cit. 14.05.2020]. Dostupné z: [http://www.ittoys.cz/download/Login/TP\\_09\\_1.pdf](http://www.ittoys.cz/download/Login/TP_09_1.pdf)
- [19] Zálohování a archivace dat: jaké jsou možnosti? - Spolehlivost a výdrž médií | Svět hardware. Svět hardware | homepage [online]. Copyright © 1998 [cit. 02.05.2020]. Dostupné z: <https://www.svethardware.cz/zalohovani-a-archivace-dat-jake-jsou-moznosti/43212-4>
- [20] Zálohování dat. itnetwork.cz - Ajtácká sociální síť a materiálová základna pro C#, Java, PHP, HTML, CSS, JavaScript a další. [online]. Copyright © 2020 itnetwork.cz.

Veškerý obsah webu [cit. 02.05.2020]. Dostupné z: <https://www.itnetwork.cz/hardware-pc/hardware/tvy-zalohovani-dat>

[21] Seagate BarraCuda, 3,5" - 1TB ST1000DM010 | CZC.cz. CZC.cz - rozumíme vám i elektronice [online]. Dostupné z: [https://www.czc.cz/seagate-barracuda-3-5-1tb/200384/produkt?gclid=Cj0KCQjwka\\_1BRCPARIsAMlUmEo8BcgGaQSjjtvXNWurJKjCS\\_985lME7-8k75auH6r9BD4VzV0-w5EaAi5bEALw\\_wcB](https://www.czc.cz/seagate-barracuda-3-5-1tb/200384/produkt?gclid=Cj0KCQjwka_1BRCPARIsAMlUmEo8BcgGaQSjjtvXNWurJKjCS_985lME7-8k75auH6r9BD4VzV0-w5EaAi5bEALw_wcB)

[22] 6 způsobů, jak zálohovat důležitá data. Použít cloud, NAS server, flash disk, hard disk nebo zálohovací software?. F22.cz - Fotografie nás baví - [online]. Copyright © 2020 [cit. 02.05.2020]. Dostupné z: <https://f22.cz/6-zpusobu-zalohovat-svoje-dulezita-data/>

[23] Jak a kam zálohovat data: ServisPCKupka, ServisPCKupka [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z:

[http://www.servispckupka.cz/jak\\_a\\_kam\\_zalohovat\\_kam\\_zalohovat\\_data.php](http://www.servispckupka.cz/jak_a_kam_zalohovat_kam_zalohovat_data.php)

[24] Kingston Now A400, 2,5" - 960GB SA400S37/960G | CZC.cz. CZC.cz - rozumíme vám i elektronice [online]. Dostupné z: [https://www.czc.cz/kingston-now-a400-2-5-960gb/236457/produkt?gclid=Cj0KCQjwka\\_1BRCPARIsAMlUmEp89-b8EzhASBT1iTTK31pun5L9isab92NBWQOOU3Qd5K7-tMpVNooaAva8EALw\\_wcB](https://www.czc.cz/kingston-now-a400-2-5-960gb/236457/produkt?gclid=Cj0KCQjwka_1BRCPARIsAMlUmEp89-b8EzhASBT1iTTK31pun5L9isab92NBWQOOU3Qd5K7-tMpVNooaAva8EALw_wcB)

[25] Technologie a zajímavosti z oblasti SSD disků. PCTuning - Titulní stránka [online]. Copyright © 2009 [cit. 02.05.2020]. Dostupné z: <https://pctuning.tyden.cz/hardware/disky-cd-dvd-br/22588-technologie-a-zajimavosti-z-oblasti-ssd-disku>

[26] Kingston DataTraveler 100 G3 128GB černý - Flash disk | Alza.cz. Alza.cz - největší obchod s počítači a elektronikou | Alza.cz [online]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/kingston-datatraveler-100-g3-128gb-cerny-d3039896.htm>

[27] Google Disk mění název i ceny | mobilenet.cz. mobilenet.cz – Mobilní telefony, notebooky a technologie budoucnosti [online]. Copyright © 2020 24net s.r.o. Všechna práva vyhrazena. [cit. 03.05.2020]. Dostupné z: <https://mobilenet.cz/clanky/google-disk-meni-nazev-i-ceny-35810>

[28] Možnosti online zálohování, ServisPCKupka [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z: [http://www.servispckupka.cz/moznosti\\_on-line\\_zalohovani.php](http://www.servispckupka.cz/moznosti_on-line_zalohovani.php)

- [29] Das, San, Nas, System Online [online]. [cit. 2020-05-14]. Dostupné z:  
<https://www.systemonline.cz/clanky/das-san-nas.htm>
- [30] TIP#824: Jaký je rozdíl mezi cloudovým, NAS, SAN a DAS úložištěm? – @365tipu. @365tipu – Jeden tip denně (po-pá), starší často aktualizované. Na Twitteru i Facebooku navíc pouštíme i nějaké ty tipy extra, co to nedají do velké článkové podoby. [online]. Dostupné z: <https://365tipu.cz/2017/06/30/tip824-jaky-je-rozdil-mezi-cloudovym-nas-san-a-das-ulozistem/>
- [31] NAS vs. SAN - jak na správu dat? | Svět hardware. Svět hardware | homepage [online]. Copyright © 1998 [cit. 04.05.2020]. Dostupné z:  
<https://www.svethardware.cz/nas-vs-san-jak-na-spravu-dat/27556>
- [32] Storage Evolution and Solutions | Blogs La Salle | Campus Barcelona. [online]. Copyright © 2020 La Salle Campus Barcelona [cit. 04.05.2020]. Dostupné z:  
<https://blogs.salleurl.edu/en/data-center-solutions/2017/03/storage-evolution-solutions-c2017>
- [33] 1: Storage Area Network | Download Scientific Diagram. ResearchGate | Find and share research [online]. Copyright © 2008 [cit. 04.05.2020]. Dostupné z:  
[https://www.researchgate.net/figure/Storage-Area-Network\\_fig1\\_30010799](https://www.researchgate.net/figure/Storage-Area-Network_fig1_30010799)
- [34] OneDrive pro firmy - firemní bezpečné datové úložiště | C SYSTEM CZ. [online]. Copyright © 2017 C SYSTEM CZ a.s. IČ [cit. 13.05.2020]. Dostupné z:  
<https://cloud.csystem.cz/cloudove-produkty/onedrive-pro-firmy>
- [35] Ceny cloudového úložiště, Microsoft OneDrive. [online]. Dostupné z:  
<https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-365/onedrive/compare-onedrive-plans?activetab=tab:primaryr2>
- [36] Google: G Suite [online]. [cit. 13.05.2020]. Dostupné z  
<https://gsuite.google.com/intl/cs/>
- [37] Dropbox plan comparison - Dropbox Business . [online]. Dostupné z:  
<https://www.dropbox.com/business/plans-comparison>
- [38] IBM Knowledge Center. [online]. Copyright © Copyright IBM Corp. 2017 [cit. 13.05.2020]. Dostupné z:  
[https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SS8TDQ\\_7.1.2/com.ibm.itsm.ve.doc/c\\_ve\\_backup\\_incrforever.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SS8TDQ_7.1.2/com.ibm.itsm.ve.doc/c_ve_backup_incrforever.html)

- [39] Forever-Incremental VM Backup Explained in Detail. VM Backup | VMware Backup | Hyper-V Backup | EC2 Backup - NAKIVO [online]. Copyright ©2020 NAKIVO, Inc. All Rights Reserved [cit. 13.05.2020]. Dostupné z: <https://www.nakivo.com/blog/forever-incremental-backup-work-vms/>
- [40] DS2419+ | Synology Inc.. Redirecting to <https://www.synology.com/en-global> [online]. Copyright © 2020 Synology Inc. Všechna práva vyhrazena. [cit. 13.05.2020]. Dostupné z: <https://www.synology.com/cs-cz/products/DS2419+>
- [41] SERVER HOUSING - Datacentrum v Praze a v Brně | Master.cz. Server Hosting, Housing, Virtuální servery VPS - Master Internet [online]. Copyright © 2020 Master Internet, s.r.o. [cit. 13.05.2020]. Dostupné z: <https://www.master.cz/server-housing/>
- [42] Kalkulačka služby Server housing - itself s.r.o.. internet a telekomunikace - itself s.r.o. [online]. Copyright © Copyright 2020 itself s.r.o [cit. 13.05.2020]. Dostupné z: <https://www.itself.cz/cs/housing/server-housing-kalkulacka>
- [43] Komprese dat - Studijní info. [online]. Dostupné z: <https://sites.google.com/a/szs-lib.cz/studijni-info/komprese-dat>
- [44] Azure vs. AWS: Key Differences. Meet Guru99 - Free Training Tutorials & Video for IT Courses [online]. Copyright © Copyright [cit. 13.05.2020]. Dostupné z: <https://www.guru99.com/azure-vs-aws.html>
- [45] Pricing - Cloud Backup | Microsoft Azure . Object moved [online]. Copyright © 2020 Microsoft [cit. 13.05.2020]. Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/backup/>
- [46] AWS Global Accelerator Pricing - Amazon Web Services. Amazon Web Services (AWS) - Cloud Computing Services [online]. Copyright © 2020, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved. [cit. 13.05.2020]. Dostupné z: <https://aws.amazon.com/global-accelerator/pricing/>
- [47] K čemu slouží bezpečnostní schránky a kde je najdu? | Česká spořitelna. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © 2020 Česká spořitelna, a. s. [cit. 13.05.2020]. Dostupné z: <https://www.csas.cz/cs/caste-dotazy/k-cemu-slouzi-bezpecnostni-schranky-a-kde-je-najdu>
- [48] Pronájem bezpečnostních schránek | Komerční banka. Object moved [online]. Copyright © 2020 [cit. 13.05.2020]. Dostupné z:

<https://www.kb.cz/cs/obcane/bankovni-ucty/ostatni-ucty-a-sluzby/pronajem-bezpecnostnich-schranek>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: schéma zálohování dat.....	13
Obrázek č. 2: typy záloh .....	16
Obrázek č. 3: duplikace dat.....	17
Obrázek č. 4: RAID 0 .....	18
Obrázek č. 5: RAID 1 .....	19
Obrázek č. 6: RAID 0+1 .....	20
Obrázek č. 7: RAID 1+0 .....	21
Obrázek č. 8: RAID 5 .....	22
Obrázek č. 9: RAID 6 .....	22
Obrázek č. 10: složení pevného disku .....	24
Obrázek č. 11: složení SSD disku.....	25
Obrázek č. 12: topologie DAS .....	27
Obrázek č. 13: topologie NAS .....	28
Obrázek č. 14: topologie SAN .....	29
Obrázek č. 15: firemní NAS vystupující jako souborový server .....	32
Obrázek č. 16: OptiPlex 3070 SFF .....	33
Obrázek č. 17: schéma současného ukládání dat na server .....	35
Obrázek č. 18: schéma současného zálohování dat .....	35
Obrázek č. 19: Windows Backup .....	38
Obrázek č. 20: možnosti zálohování ve Windows Backup .....	38
Obrázek č. 21: umístění zálohy ve Windows Backup .....	39
Obrázek č. 22: OneDrive pro firmy - tarify .....	41
Obrázek č. 23: GSuite - tarify .....	42
Obrázek č. 24: DropBox Business - tarify .....	43
Obrázek č. 25: DiskStation DS2419+ .....	47
Obrázek č. 26: nový systém zálohování .....	53

## SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: ekonomické srovnání cloudů pro zaměstnance, cena za 1 licenci .....	44
Tabulka č. 2: měsíční náklady za služby od MASTER a ITSELF bez DPH.....	48
Tabulka č. 3: náklady při pořízení NAS .....	48
Tabulka č. 4: porovnání cloudu Microsoft Azure a AWS .....	50
Tabulka č. 5: srovnání cen NAS a Microsoft Azure.....	51
Tabulka č. 6: náklady jednotlivých návrhů.....	55